Manuale di istruzioni

PWM 230 1 Basic DV / 11
PWM 230 1 Basic DV / 14

Ver. 1.1

WaCS system s.r.l.
http://www.wacs.it
Via Bonanno Pisano n.1 - 56031 Bientina (PI) Italy

La ringraziamo per aver scelto un prodotto della linea ***PWM***, soluzione ideale per la regolazione della pressione e realizzazione di gruppi di pompaggio.

I prodotti PWM sono sviluppati interamente in Italia e distribuiti da WaCS System s.r.l.

WaCS System grazie ad una capillare rete di distribuzione e di agenzie opera sia sul territorio italiano che in Europa, Est Europa, Medio Oriente. Le restanti zone non coperte dalla rete di distribuzione/agenzie vengono gestite direttamente da WaCS System (***export@wacs.it***).

Informazioni relative alla rete di distribuzione/agenzie sono disponibili all'interno del nostro sito internet ***http://www.wacs.it***

Per eventuali problemi di carattere tecnico La invitiamo a contattare il rivenditore presso cui ha acquistato il prodotto, oppure direttamente WaCS System s.r.l. mediante e-mail all'indirizzo di posta elettronica:
support@wacs.it

Se ritiene che questo prodotto necessiti di funzionalità aggiuntive per renderlo ancora più completo, La preghiamo di segnalarle via e-mail all'indirizzo di posta elettronica:
research@wacs.it

Per prendere visione di altri prodotti nel campo del controllo e della gestione delle acque La invitiamo a visitare il nostro sito internet ***http://www.wacs.it***

INDICE

1 GENERALITA' 7

1.1 Applicazioni 7

1.2 Caratteristiche tecniche 8

2 INSTALLAZIONE 9

2.1 Collegamenti Idraulici 9

2.2 Collegamenti elettrici 10

2.2.1 Collegamento alla linea di alimentazione 11
2.2.2 Collegamenti elettrici all'elettropompa 11

2.3 Collegamenti elettrici scheda di espansione ingressi/uscite per PWM 230 1-Basic DV 12

2.4 Collegamenti elettrici per interconnessione e scambio 16

2.4.1 Collegamenti elettrici per l'interconnessione tra due PWM 16

3 LA TASTIERA E IL DISPLAY 17

3.1 Funzionalità dei tasti 17

3.2 Modalità di Visualizzazione 17

3.3 Significato dei messaggi indicati sul display 18

4 ACCENSIONE E MESSA IN OPERA 20

4.1 Operazioni di prima accensione 20

4.1.1 Prima accensione con motori configurati a tensione e frequenza pari a tensione e frequenza di rete 20
4.1.2 Prima accensione con motori configurati a tensione o frequenza diverse da tensione e frequenza di rete 20

4.2 Risoluzione problemi tipici della prima installazione 22

5 SIGNIFICATO DEI SINGOLI PARAMETRI 23

5.1 Parametri impostabili 23

5.1.1 Parametri per l'utente (tasti di accesso MODE & SET) 23
5.1.1.1 SP: Impostazione della pressione di setpoint 23
5.1.2 Parametri per l'installatore (tasti di accesso MODE & SET & -) 23
5.1.2.1 Fn: Impostazione della frequenza nominale 24
5.1.2.2 Un: Impostazione della tensione nominale 24
5.1.2.3 Lo: Impostazione del parametro di localizzazione 24
5.1.2.4 od: Impostazione della modalità di funzionamento del PWM 24
5.1.2.5 rP: Impostazione del calo pressione per ripartenza 24
5.1.2.6 Ad: Impostazione indirizzo per interconnessione 25
5.1.2.6.1 Impostazione indirizzi per gruppi formati da 2 PWM 25
5.1.2.7 Eb: Abilitazione booster 25
5.1.3 Visualizzazioni e impostazioni assistenza tecnica (tasti di accesso MODE & SET & +) 26
5.1.3.1 tB: Impostazione del tempo del blocco mancanza acqua 26
5.1.3.2 GP: Impostazione del guadagno del coefficiente proporzionale del PI 26
5.1.3.3 GI: Impostazione del guadagno del coefficiente integrale del PI 26
5.1.3.4 FS: Impostazione della frequenza massima di rotazione 26
5.1.3.5 FL: Impostazione della frequenza minima 27
5.1.3.6 Ft: Impostazione della soglia di flusso basso 27
5.1.3.7 AE: Abilitazione della funzione antibloccaggio / antigelo 27
5.1.3.8 CM: Metodo di scambio 27
5.1.3.9 Setup degli ingressi digitali ausiliari IN1; IN2; IN3 tramite i parametri i1; i2; i3 (solo con scheda di espansione presente). 28
5.1.3.9.1 I1: Impostazione funzione ingresso IN1 (galleggiante esterno) 28
5.1.3.9.2 I2: Impostazione funzione ingresso IN2 (commutazione setpoint attivo: "SP" o "P1") ... 28

5.1.3.9.3 I3: Impostazione funzione ingresso IN3 (abilitazione generale del sistema) ... 29
5.1.3.10 P1: Impostazione set point P1 (solo con scheda di espansione presente). ... 30
5.1.3.11 O1, O2: Impostazione funzioni uscita OUT1 e OUT2 (solo con scheda di espansione presente). 30
5.1.3.12 Impostazioni di avvio della pompa ... 30
5.1.3.12.1 SF: Impostazione della frequenza di avviamento ... 31
5.1.3.12.2 St: Impostazione del tempo di avviamento ... 31

5.2 Parametri di sola visualizzazione ... 32
5.2.1 Parametri per l'utilizzatore (tasti di accesso MODE) ... 32
5.2.1.1 Fr: Visualizzazione della frequenza di rotazione attuale (in Hz) ... 32
5.2.1.2 UP: Visualizzazione della pressione (in bar o in psi) ... 32
5.2.1.3 UE: Visualizzazione della versione del software di cui è corredato l'apparecchio ... 32
5.2.2 Menù MONITOR (tasti di accesso SET & -) ... 32
5.2.2.1 UF: Visualizzazione del flusso ... 32
5.2.2.2 ZF: Visualizzazione dello zero flusso ... 32
5.2.2.3 FM: Visualizzazione della massima frequenza di rotazione (in Hz) ... 32
5.2.2.4 tE: Visualizzazione della temperatura dei finali di potenza (in ℃) ... 32
5.2.2.5 GS: Visualizzazione dello stato di running ... 32
5.2.2.6 PF: visualizzazione dello frequenza nominale elettropompa ... 33
5.2.2.7 PU: visualizzazione della tensione nominale elettropompa ... 33
5.2.2.8 FF: Visualizzazione storico fault (+ & - per scorrimento) ... 33

6 SISTEMI DI PROTEZIONE ... 34

6.1 Reset manuale dalle condizioni di errore ... 36

6.2 Autoripristino dalle condizioni di errore ... 36

7 ACCESSO ALLA MODALITA' MANUALE DELLA MACCHINA ... 38

7.1 Parametri della modalità manuale ... 39
7.1.1 FP: IMPOSTAZIONE della frequenza di prova ... 39
7.1.2 UP: visualizzazione della pressione (in bar) ... 39
7.1.3 UF: visualizzazione del flusso ... 39
7.1.4 ZF: visualizzazione dello Zero Flusso ... 39

7.2 Comandi ... 39
7.2.1 Avviamento temporaneo dell'elettropompa ... 39
7.2.2 Avviamento della pompa ... 39

8 RESET E IMPOSTAZIONI DI FABBRICA ... 40

8.1 Reset generale del sistema ... 40

8.2 Impostazioni di fabbrica ... 40

8.3 Ripristino delle impostazioni di fabbrica ... 40

9 APPENDICE ... 41

9.1 Perdite di carico ... 41

9.2 Risparmio energetico ... 41

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Caratteristiche tecniche ... 8
Tabella 2: Requisiti di alimentazione ... 10
Tabella 3: Relazione sezione/lunghezza dei cavi ... 11
Tabella 4: Valori delle tensioni ammesse sugli ingressi ... 14
Tabella 5: Significato dei messaggi mostrati sul display ... 19

Tabella 6: Combinazioni di elettropompa / rete di alimentazione consentite. 20
Tabella 7: Risoluzione dei problemi.... 22
Tabella 8: Configurazioni degli ingressi 30
Tabella 9: Assegnamento delle funzioni alle uscite.... 30
Tabella 10: Warning nello strorico dei fault 34
Tabella 11: Condizioni di errore.... 35
Tabella 12: Ripristini automatici sulle condizioni di errore.... 37
Tabella 13: Uso dei tasti in modalità mauale.... 38
Tabella 14: Impostazioni di fabbrica 40
Tabella 15: Risparmio energetico.... 41

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Schema idraulico 9
Figura 2: Morsetto di alimentazione 11
Figura 3: Morsetto di uscita elettropompa 12
Figura 4: Connessione tra la scheda di espansione I/O e il PWM 230 1-Basic DV. 12
Figura 5: Morsettiera uscita utente 13
Figura 6: Esempio di possibile impiego delle uscite utente 13
Figura 7: Morsettiera ingressi utente 14
Figura 8: Esempio di possibile impiego degli ingressi utente. 15
Figura 9: Schema di connessione per due PWM in scambio.... 16
Figura 10: Tastiera-Display PWM.... 17
Figura 11: Perdite di carico PWM.... 41

LEGENDA

Nella trattazione sono stati usati i seguenti simboli:

Situazione di pericolo generico. Il mancato rispetto delle prescrizioni che lo seguono può provocare danni irreparabili alle cose.

Situazione di pericolo shock elettrico. Il mancato rispetto delle prescrizioni che lo seguono può provocare una situazione di grave rischio per l'incolumità delle persone.

AVVERTENZE

Prima di eseguire alcuna operazione leggere attentamente il manuale.
Conservare il manuale di istruzioni per utilizzi futuri.

I collegamenti elettrici ed idraulici devono essere realizzati da personale qualificato ed in possesso dei requisiti tecnici indicati dalle norme di sicurezza del paese di installazione del prodotto.

Per personale qualificato si intendono quelle persone che per la loro formazione, esperienza e istruzione, nonché la conoscenza delle relative norme, prescrizione e provvedimenti per la prevenzione degli incidenti e sulle condizioni di servizio, sono stati autorizzati dal responsabile della sicurezza dell'impianto ad eseguire qualsiasi necessaria attività ed in questa essere in grado di conoscere ed evitare qualsiasi pericolo. (Definizione per il personale tecnico IEC 364).

Sarà cura dell'installatore accertarsi che l'impianto di alimentazione elettrica sia provvisto di un efficiente impianto di terra secondo le normative vigenti.

Per l'impianto di alimentazione elettrica, si raccomanda di utilizzare un interruttore differenziale ad alta sensibilità Δ=30 mA (di classe A oppure AS).

Per migliorare l'immunità al possibile rumore radiato verso altre apparecchiature si consiglia di utilizzare una conduttura elettrica separata per l'alimentazione del PWM.

Una mancata osservanza delle avvertenze può creare situazioni di pericolo per le persone o le cose e far decadere la garanzia del prodotto.

DICHIARAZIONI DI CONFORMITA'

La ditta Wa.C.S. System s.r.l. - via Bonanno Pisano, 1 56031 Bientina (PISA) -ITALY-
Dichiara sotto la propria responsabilità che i prodotti menzionati in tale manuale sono conformi alle direttive e le norme seguenti:
Direttiva 89/336 sulla compatibilità elettromagnetica e successive modifiche
Direttiva Bassa Tensione 7/23 e successive modifiche
Direttiva RoHS 2002/95/CE
Direttiva WEEE 2002/96/CE
Conformità alle seguenti norme CE:
CE EN 55014-1 (2001/11) CEI EN 55014-2 (1998/10) CE EN 61000-3-2 (2002/04)
CEI EN 61000-3-3 (1997/06) CE EN 60335-1 (2004/04)
Norma base: EN 61000-6-2 (2002/10) Rif: CE EN 61000-4-2 (1996/09)
Rif: CE EN 61000-4-3 (2003/06) Rif: CE EN 61000-4-4 (1996/09)
Rif: CE EN 61000-4-5 (1997/06) Rif: CE EN 61000-4-6 (1997/11)
Rif: CE EN 61000-4-8 (1997-06) Rif: CE EN 61000-4-11 (1997/06)

RESPONSABILITA'

Il costruttore non risponde di malfunzionamenti qualora il prodotto non sia stato correttamente installato, sia stato manomesso, modificato, fatto funzionare in modo improprio od oltre i dati di targa.
Si declinano inoltre eventuali responsabilità per le inesattezze inserite nel manuale qualora fossero dovute ad errori di stampa o trascrizione.
Il costruttore inoltre si riserva di apportare al prodotto le modifiche che riterrà necessarie o utili senza che vadano a pregiudicarne le caratteristiche essenziali.
La responsabilità del costruttore si esauriscono relativamente al prodotto rimanendo esclusi costi o maggior danni dovuti a malfunzionamento di installazioni.

1 GENERALITA'

L'apparato PWM si inserisce sulla mandata di una pompa e controlla quest'ultima in modo da mantenere la pressione costante e gestirne accensione, spegnimento e malfunzionamenti a seconda delle esigenze di utilizzo dell'impianto e delle condizioni idrauliche generali.
L'utilizzatore imposta i parametri dal tastierino, ed il PWM pilota l'elettropompa in funzione della necessità (variando il numero di giri secondo particolari algoritmi). Il sistema PWM accende l'elettropompa se c'è richiesta d'acqua e la spegne quando cessa la richiesta.
PWM dispone di molteplici modalità di funzionamento atte a proteggere la pompa e gli impianti idraulico ed elettrico.
Un'importantissima caratteristica che contraddistingue il PWM dai consueti sistemi di tipo On/Off è il consistente risparmio energetico che può arrivare ad oltre l'85% per certi tipi di utilizzo. In appendice è mostrato un confronto in termini energetici e monetari sull'utilizzo di una elettropompa in inserzione diretta e con il PWM.
Il PWM consente una maggiore durata dell'elettropompa.
Il rumore emesso dall'elettropompa pilotata da un sistema PWM, in genere è di molto inferiore a quello emesso dalla stessa in inserzione diretta in rete.

I modelli PWM 230 1-BASIC DV / 11 - PWM 230 1-BASIC DV / 14 sono dispositivi che possono essere alimentati indifferentemente da una linea monofase 220÷240 V o 100÷127 V e lavorano con elettropompe monofase che rientrano nelle fasce di alimentazione del prodotto.

1.1 Applicazioni

Il sistema PWM mantiene la pressione costante variando il numero di giri/minuto dell'elettropompa. Normalmente l'elettropompa pesca da un serbatoio, da un bacino o un pozzo.

Tipici utilizzi possono essere:

- abitazioni
- condomini
- case di villeggiatura
- aziende agricole
- alimentazione idrica da pozzi
- irrigazione per serre, giardini, agricoltura
- riutilizzo delle acque piovane
- impianti industriali

Il PWM lavora su acqua potabile, acqua sanitaria o acqua pulita senza parti solide o materiale abrasivo in sospensione.

⚠ PWM non può essere utilizzato con: liquidi alimentari, liquidi infiammabili, derivati degli idrocarburi, fluidi aggressivi, corrosivi o viscosi.

1.2 Caratteristiche tecniche

La tabella seguente mostra le caratteristiche tecniche dei prodotti della linea PWM 230 1-Basic

	PWM 230 1-BASIC DV / 11	PWM 230 1-BASIC DV / 14
Max corrente di fase del motore	11 A	14 A
Tensione di linea	220÷240 V / 100÷127 V monofase toll:+10% ; -20%	
Tensione minima assoluta	176 V (@ 220÷240 V) ; 80 V (@ 100÷127 V)	
Tensione massima assoluta	264 V (@ 220÷240 V) ; 140 V (@ 100÷127 V)	
Tensione elettropompa	220÷240 V / 100÷127 V monofase	
Peso dell'unità (imballo escluso)	3,7 Kg	
Posizione di lavoro	Qualunque	
Massima temperatura del liquido	50℃	
Massima temperatura di esercizio	60℃	
Pressione max.	16 bar	
Range di regolazione pressione	Da 1 a 9 bar	
Portata massima	300 l/min	
Ingombri massimi (LxHxP)	22x28x18 cm	
Innesto idraulico ingresso fluido	1 ¼" maschio	
Innesto idraulico uscita fluido	1 ½" femmina	
Grado di protezione	IP 55	
Uscite a relè (contatto pulito)	- no (senza scheda di espansione, vedi par 2.3) - 2 (fault; pompa in funzione) (se presente scheda di espansione, vedi par. 2.3)	
Set Point	- 1 (senza scheda di espansione) - 2 (con scheda di espansione)	
Ingressi digitali (optoisolati)	- no (senza scheda di espansione) - 3 (galleggiante; selezione secondo set point; abilitazione generale) (se presente scheda di espansione, vedi par. 2.3)	
Connettività	RS 485	
Protezioni	marcia a secco sovratemperatura dell'elettronica tensioni di alimentazioni anomale corto diretto tra le fasi di uscita	

Tabella 1: Caratteristiche tecniche

Per maggiori dettagli sulle perdite di carico relative al PWM si faccia riferimento all'appendice.

2 INSTALLAZIONE

2.1 Collegamenti Idraulici

Installare **obbligatoriamente** una valvola di ritegno sulla tubazione tra la pompa e il PWM come in Figura 1 parte n°12.
La figura seguente mostra lo schema di un corretto impianto idraulico.

Vedi note di installazione

Parti che compongono il sistema

1	Vaso di espansione
2	Manometro
3, 12	Valvola di non ritorno
4, 11	Valvola a sfera
5, 9	Raccordo con bocchettone rapido
6	Collegamento elettropompa
7	Collegamento linea
8	Dispositivo PWM
10	Filtro
13	Pompa
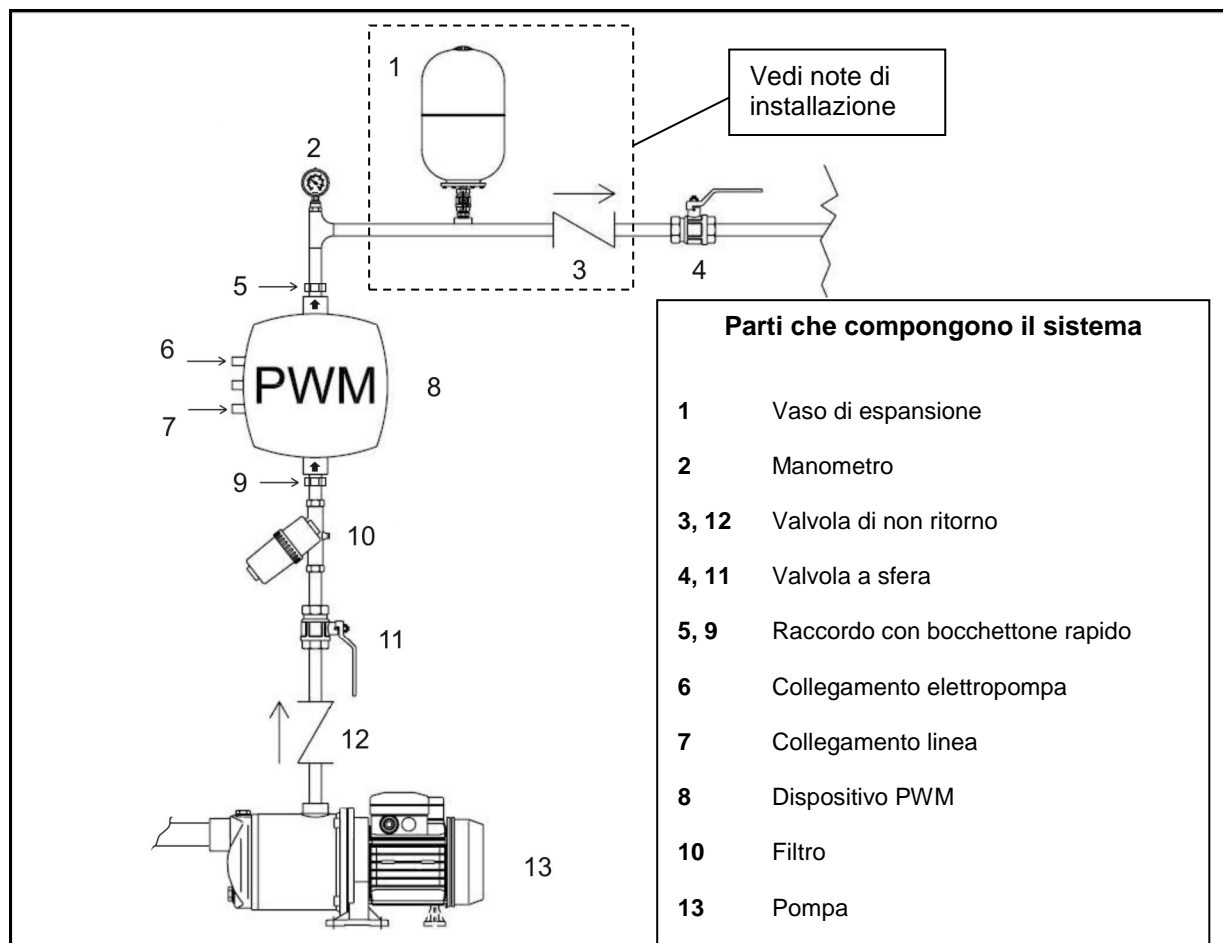
Figura 1: Schema idraulico

Si consiglia di installare un piccolo vaso di espansione dopo la mandata del PWM.

Note di installazione:

In tutti gli impianti in cui c'è la possibilità che si verifichino colpi d'ariete (ad esempio irrigazione con portata interrotta improvvisamente da elettrovalvole) si consiglia di montare un'altra valvola di ritegno dopo il PWM e un vaso di espansione tra la valvola di ritegno e il PWM (vedi Figura 1parti n°1 e 3). La valvola tra la pompa e il PWM di cui sopra (12), **rimane una necessità.**

Il collegamento idraulico tra PWM e l'elettropompa non deve avere derivazioni.
La tubazione dovrà essere di dimensioni adeguate alla elettropompa installata.

Realizzare il collegamento idraulico più breve e rigido tra pompa e PWM. Quando tale collegamento risulta eccessivamente lungo o deformabile possono verificarsi oscillazioni sulla regolazione; qualora dovesse verificarsi tale evento, si può risolvere il problema agendo sui parametri di controllo "GP" e "GI" (vedi par. 5.1.3.2 e 5.1.3.3)

Nota: Il Sistema PWM lavora a pressione costante. Questa regolazione viene apprezzata se l'impianto idraulico a valle del sistema è opportunamente dimensionato. Impianti eseguiti con tubazioni di

sezione troppo stretta introducono delle perdite di carico che l'apparecchiatura non può compensare; il risultato è che la pressione è costante sul dispositivo PWM ma non sull'utenza.

Pericolo Ghiaccio: Fare attenzione alla situazione ambientale in cui dovrà trovarsi il PWM e al collegamento elettrico nei mesi freddi. Si distinguono a tal proposito due tipi di precauzioni da osservare a seconda dell'utilizzo nel caso il luogo dell'installazione raggiunga una temperatura inferiore a 0℃ .
- Se il PWM è operativo è assolutamente necessario proteggerlo adeguatamente dal gelo e lasciarlo costantemente alimentato.
- Se il PWM non è in servizio è consigliabile togliere l'alimentazione, sganciare l'apparecchio dalla tubazione e svuotarlo completamente dall'acqua rimasta all'interno (come rovesciando un bicchiere). In questi casi può essere conveniente l'utilizzo di raccordi con bocchettoni per aggancio e sgancio rapido.
N.B. non è sufficiente togliere semplicemente pressione alla tubazione, perché internamente rimane sempre dell'acqua.

Nota: Se il PWM viene scollegato dall'alimentazione, la funzione antigelo non può più assolvere il suo compito (vedi par.5.1.3.7).

Pericolo corpi estranei nella tubazione: la presenza di sporco all'interno del fluido può ostruire i canali di passaggio o bloccare la valvola di flusso e pregiudicare il corretto funzionamento del sistema. Nel caso il PWM venga installato su una tubazione attraverso la quale possano transitare corpi estranei come ghiaia etc. (come nel caso di pompe sommerse), è necessario installare prima del PWM un apposito filtro anche di porosità grossolana (100 µm).

2.2 Collegamenti elettrici

I requisiti necessari per la tensione di alimentazione del PWM 230 1-Basic DV sono i seguenti

Tensione Nominale	220÷240 V / 100÷127 V (+ 10% / - 20%)
Tensione minima assoluta	176 V @ 220÷240 V (220 V - 20%) ; 92 V @ 100÷127 V (100 V - 20%)
Tensione massima assoluta	264 V @ 220÷240 V (240 V + 10%) ; 132 V @ 100÷127 V (127 V + 10%)
Frequenza	50 / 60 Hz

Tabella 2: Requisiti di alimentazione

PERICOLO Rischio scariche elettriche
Prima di effettuare qualsiasi operazione di installazione o manutenzione, scollegare il PWM dalla rete di alimentazione elettrica ed attendere almeno 5 minuti prima di toccare le parti interne.

Accertarsi che la rete di alimentazione soddisfi i requisiti di tensione e frequenza necessari per il corretto funzionamento del PWM.

ATTENZIONE
La tensione di linea può cambiare quando l'elettropompa viene avviata dal sistema PWM.
La tensione sulla linea può subire variazioni in funzione di altri dispositivi ad essa collegati e alla qualità della linea stessa.

2.2.1 Collegamento alla linea di alimentazione

Normalmente gli apparecchi PWM sono completi di cavo di alimentazione. Per versioni non corredate di cavi la linea va connessa al morsetto “J4” a 3 vie con serigrafia “LINE” e freccia in ingresso (vedi Figura 2).
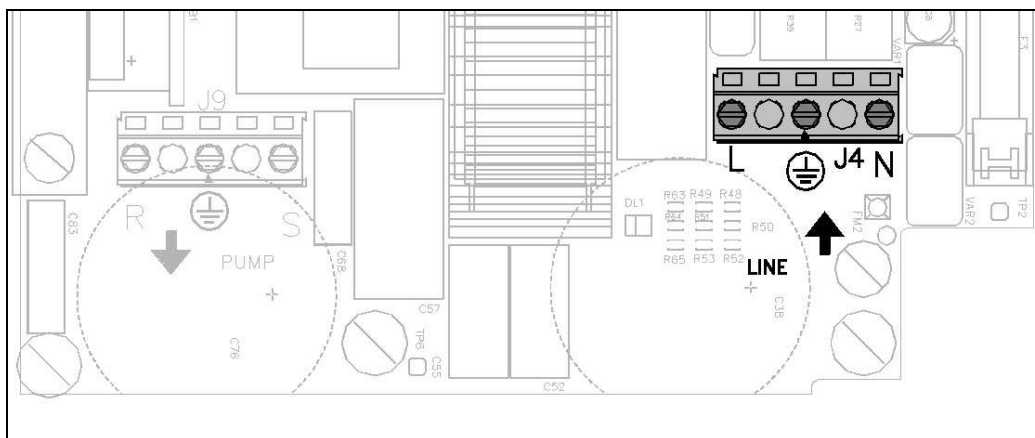
Figura 2: Morsetto di alimentazione

Se viene installata una elettropompa di potenza pari alla massima consentita, la sezione del cavo di alimentazione dovrà essere uguale o superiore alla minima imposta dalla Tabella 3 in relazione alla lunghezza del cavo di collegamento.

Lunghezza della linea (metri)	Sezione minima di ogni conduttore (mm^2)
0 - 25	4
25 - 40	6

Tabella 3: Relazione sezione/lunghezza dei cavi

Se si installano pompe di potenza inferiore alla massima consentita, la sezione dei cavi di alimentazione può essere ridotta in proporzione alla riduzione di potenza (ad esempio, se la potenza totale diventa la metà, la sezione può essere dimezzata).
PWM 230 1-Basic DV è già provvisto di proprie protezioni in corrente. Se è installato un interruttore magnetotermico in linea, questo deve avere una portata di 20 A.

Il collegamento della linea al PWM 230 1-Basic DV deve essere comprensivo di conduttore di terra la cui impedenza deve soddisfare i requisiti di sicurezza espressi dalle norme vigenti nel paese di utilizzo. La resistenza di terra totale non deve superare 100 Ohm.

2.2.2 Collegamenti elettrici all'elettropompa

La tensione di alimentazione del motore dell’elettropompa installata deve essere 220÷240V o 100÷127V monofase 50/60 Hz. La corrente max assorbita dal motore non deve superare quella indicata nella Tabella 1. Motori monofase configurati a tensioni diverse non possono lavorare con PWM 230 1-Basic DV. Verificare i valori di targa e i collegamenti indicati dal costruttore del motore utilizzato per rispettare le condizioni suddette.
In particolare è necessario che il motore monofase abbia valori di tensione nominale e frequenza nominale pari alla tensione e frequenza di rete. E’ comunque possibile utilizzare elettropompe con caratteristiche non coerenti al tipo di rete di alimentazione, seguendo la procedura descritta al paragrafo 4.1.2.

Normalmente gli apparecchi PWM 1 Basic DV sono completi di cavo per il collegamento al motore.
Per versioni non corredate di cavi la connessione tra PWM e l’elettropompa deve essere effettuata con un cavo da 3 conduttori (fase + neutro + terra) sul morsetto “J9” a 3 vie contrassegnato dalla serigrafia “PUMP” e la freccia in uscita (vedi Figura 3). Consultare le indicazioni tecniche della pompa utilizzata per conoscere la corretta sezione dei cavi.
E’ necessario utilizzare cavi idonei per mantenere il grado di protezione IP55.
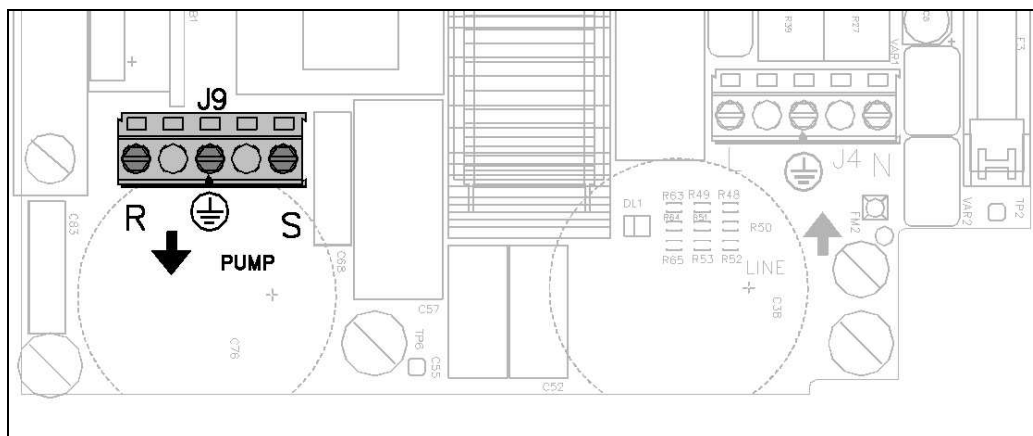
Figura 3: Morsetto di uscita elettropompa

L'errato collegamento della linea di alimentazione sui morsetti di uscita destinati al carico, può danneggiare irrimediabilmente tutto l'apparato.

L'errato collegamento delle linee di terra ad un morsetto diverso da quello di terra può danneggiare irrimediabilmente tutto l'apparato.

A installazione elettrica e idraulica avvenuta, alimentare il sistema e procedere con le impostazioni descritte nel capitolo 4.

2.3 Collegamenti elettrici scheda di espansione ingressi/uscite per PWM 230 1-Basic DV

Il PWM 230 1-Basic DV può essere connesso alla scheda di espansione, dotata di 3 ingressi e di 2 uscite, in modo da potersi connettere ad altri apparati.
In Figura 4 si riporta la connessione tra la scheda di espansione e il PWM 230 1-Basic DV.
Nella Figura 5 e nella Figura 7 sono riportati gli schemi logico-funzionali dei collegamenti realizzabili.
Nella Figura 6 e nella Figura 8 sono riportati a titolo di esempio, due possibili configurazioni degli ingressi e delle uscite.
Per l'installatore sarà sufficiente cablare i contatti di ingresso e di uscita desiderati e configurarne le relative funzionalità come desiderato (vedi paragrafo 5.1.3).
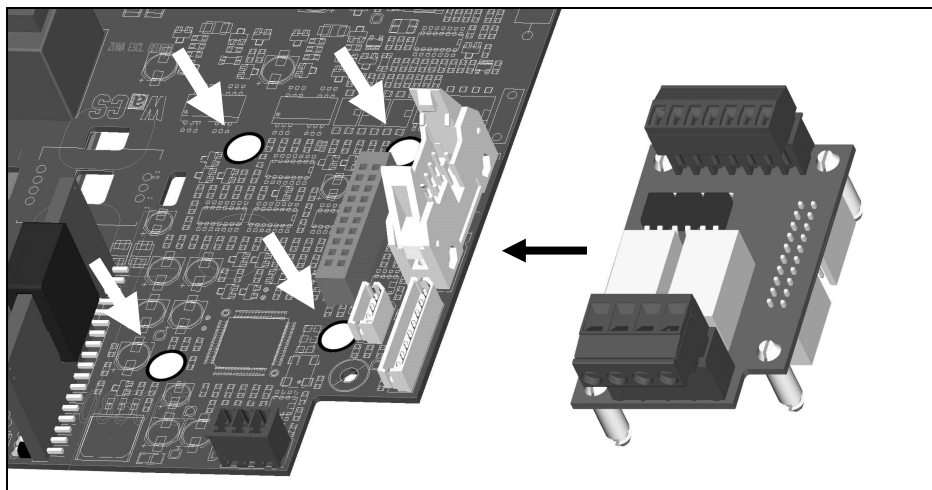
Figura 4: Connessione tra la scheda di espansione I/O e il PWM 230 1-Basic DV.

Caratteristiche elettriche contatti di uscita:
I due contatti di uscita possono venire utilizzati rispettivamente per la segnalazione di allarmi e per la segnalazione dello stato della pompa.

- Relé interruttore OUT 1: Pin 8 e 9. Relé interruttore OUT 2: Pin 10 e 11.
- Contatto pulito 250 Vac, 6 A max carico resistivo, 3 A max carico induttivo.
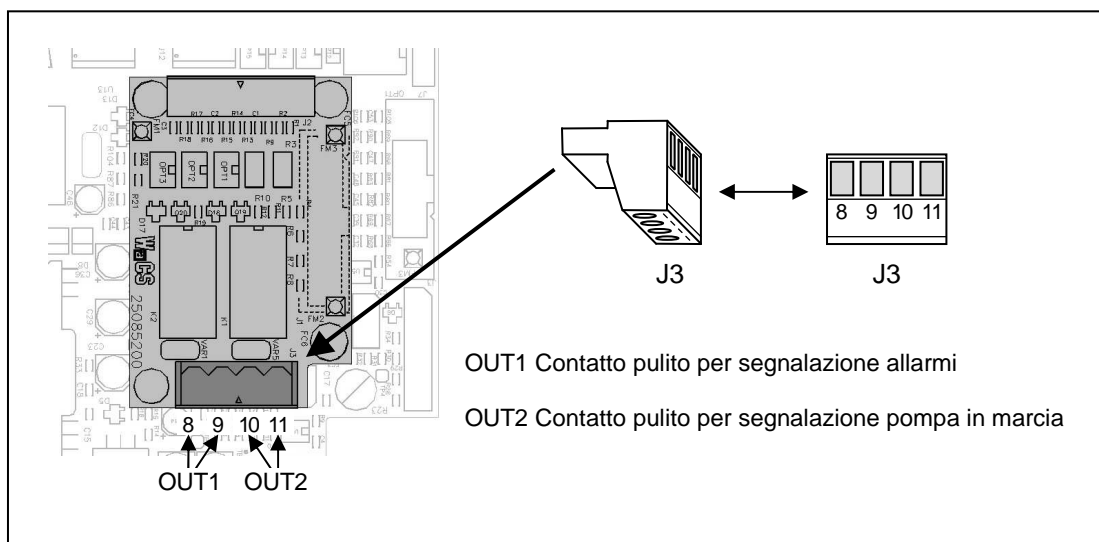
Figura 5: Morsettiera uscita utente
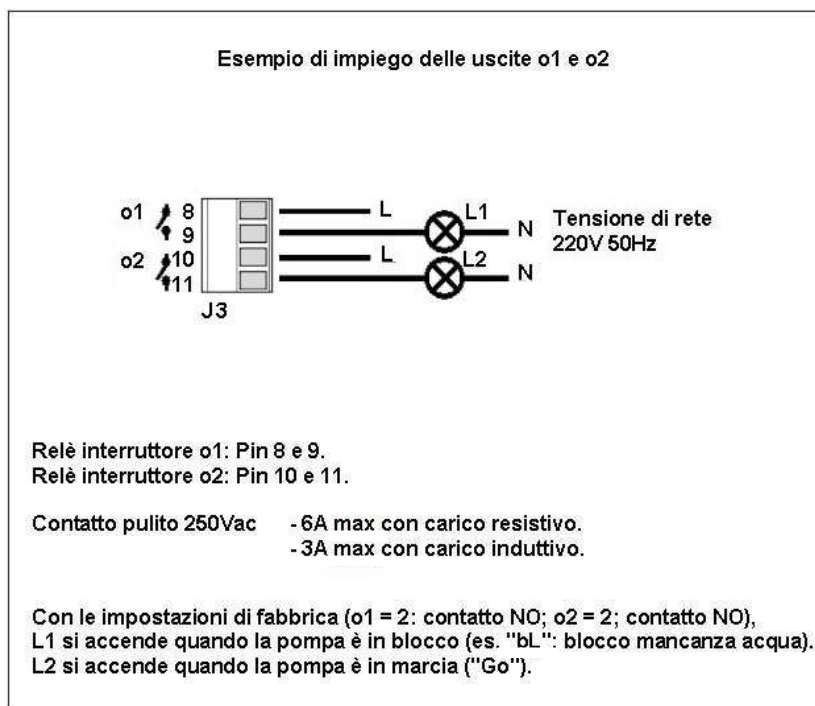
Figura 6: Esempio di possibile impiego delle uscite utente

Caratteristiche elettriche contatti di ingresso fotoaccoppiati:
I tre ingressi possono venire utilizzati rispettivamente per: connessione galleggiante (IN1), abilitazione del secondo setpoint (IN2), abilitazione generale del sistema e/o reset dei fault ripristinabili (IN3).

- Fotoaccoppiatore IN1: Pin 5 e 6.
- Fotoaccoppiatore IN2: Pin 2 e 4.
- Fotoaccoppiatore IN3: Pin 3 e 4.
- Gli ingressi sono pilotabili con polarità positiva o negativa rispetto al proprio ritorno di massa e funzionano in corrente continua o alternata.
- Al fine di garantire un corretto funzionamento le tensioni degli ingressi devono rispettare i seguenti valori:

	Ingressi DC [V]	Ingressi AC [Vrms]
Tensione minima di innesco	8	6
Tensione massima di spegnimento	2	1,5
Tensione massima ammissibile	36	36

Tabella 4: Valori delle tensioni ammesse sugli ingressi

La corrente assorbita a 12VDC è 3 mA.
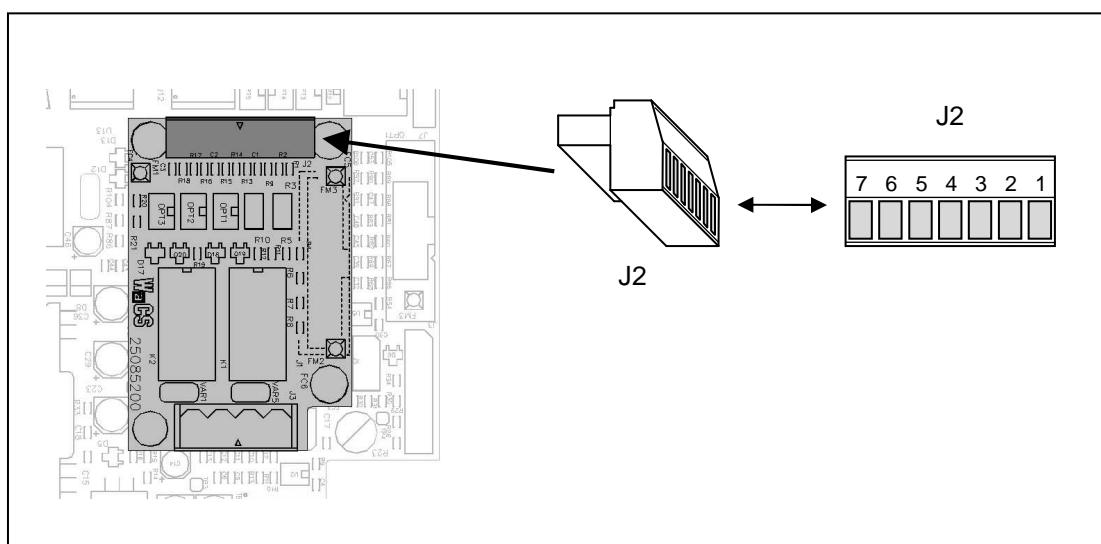
Figura 7: Morsettiera ingressi utente

L'alimentazione +12Vdc fornita ai pin 1 e 7 di J2 può erogare al massimo 50 mA.

Pilotaggio con contatto pulito	Pilotaggio con tensione esterna

Contatto pulito

7 6 5 4 3 2 1

Ponticello

Es. impiego IN 1

Quando si attiva IN 1 la pompa va in blocco e si segnala "F1". (es. IN 1 potrebbe essere connesso a un galleggiante).per impostazioni vedi par.5.1.3.9.1

7 6 5 4 3 2 1

AC/DC

Alimentazione tensione continua (Max 36V) oppure tensione alternata (Max 36Vrms)

Contatto pulito

7 6 5 4 3 2 1

Ponticello

Es. impiego IN 2

Quando si attiva IN 2 la pressione di regolazione diventa "P1". (vedi par. 5.1.3.9.2 I2: Impostazione funzione ingresso IN2 (commutazione setpoint attivo: “SP” o “P1”)

7 6 5 4 3 2 1

AC/DC

Alimentazione tensione continua (Max 36V) oppure tensione alternata (Max 36Vrms)

Contatto pulito

7 6 5 4 3 2 1

Ponticello

Es. impiego IN 3

Quando si attiva IN 3 la pompa va in blocco e si segnala "F3" (es. IN 3 potrebbe essere connesso ad un pressostato di sicurezza a riarmo manuale) per impostazioni vedi par.5.1.3.9.3

7 6 5 4 3 2 1

AC/DC

Alimentazione tensione continua (Max 36V) oppure tensione alternata (Max 36Vrms)

Figura 8: Esempio di possibile impiego degli ingressi utente.

2.4 Collegamenti elettrici per interconnessione e scambio

PWM dispone di una porta di comunicazione attraverso la quale si può collegare, tramite un apposito cavo, ad un altro PWM.

ATTENZIONE: Per cavi di interconnessione di lunghezza superiore a 1m, si raccomanda l'uso di cavo schermato con calza connessa a massa (pin centrale numero 2) su entrambi gli apparecchi.

2.4.1 Collegamenti elettrici per l'interconnessione tra due PWM

Con questo collegamento i PWM hanno la possibilità di funzionare a gruppi di due in modo coordinato (vedi paragrafi: 5.1.2.6 "Ad: Impostazione indirizzo per interconnessione", 5.1.2.6.1 "Impostazione indirizzi per gruppi formati da 2 PWM", 5.1.2.7" Eb: Abilitazione booster" e 5.1.3.8 " CM: Metodo di scambio").
Per questa funzionalità si devono connettere i due apparecchi con un cavo a tre poli tramite la morsettiera J1 come illustrato in Figura 9.
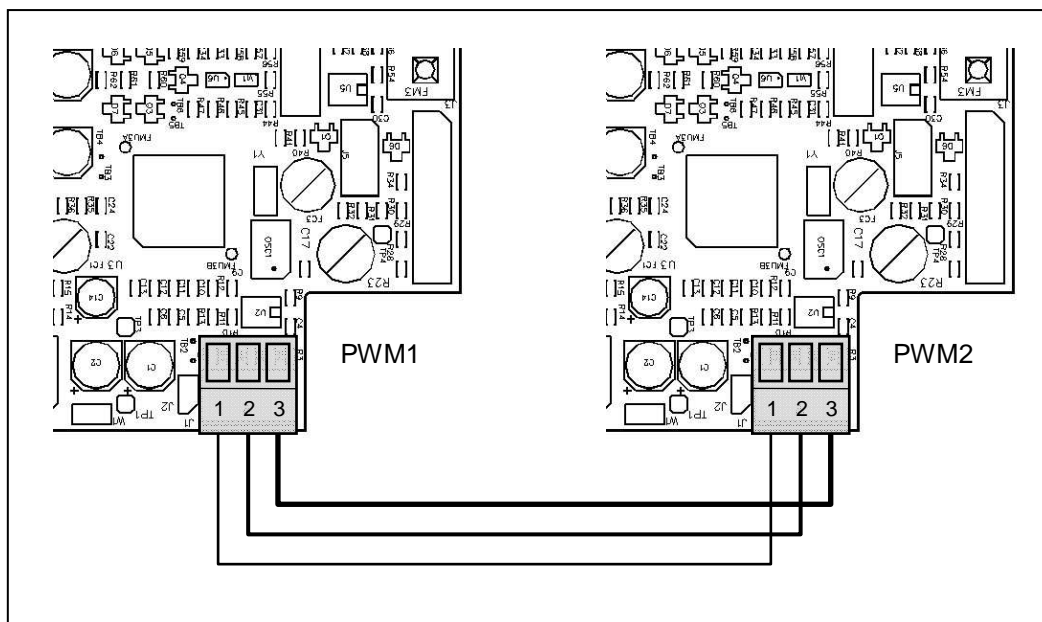
Figura 9: Schema di connessione per due PWM in scambio

3 LA TASTIERA E IL DISPLAY
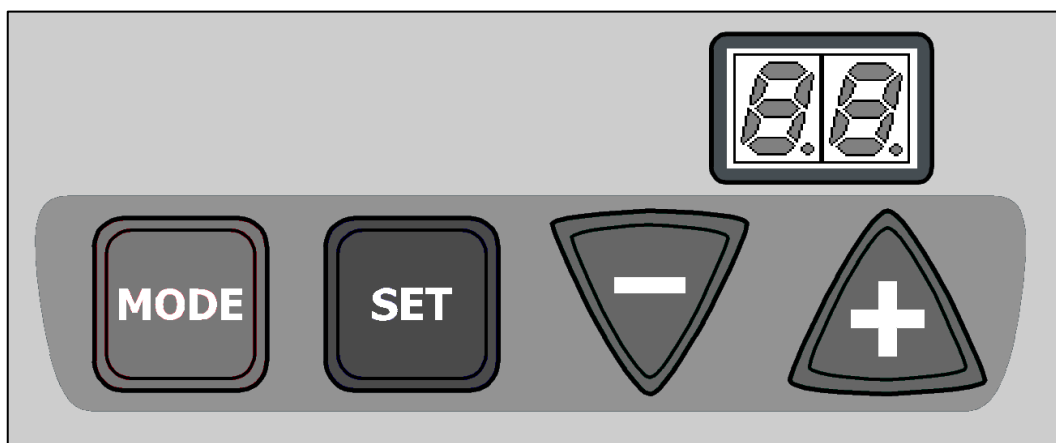
Figura 10: Tastiera-Display PWM.

Il pannello frontale del PWM dispone di una tastiera di comando a 4 tasti e un display a due digit attraverso il quale si mostrano le grandezze, i valori numerici e gli eventuali stati di blocco e protezione.

3.1 Funzionalità dei tasti

Tasto	Funzione
MODE	Il tasto MODE consente di passare alle voci successive all'interno dei singoli menù
SET	Il tasto SET consente di uscire dal menù corrente e tornare allo stato di normale visualizzazione
−	Premerlo per decrementare il parametro corrente, modificabile. Ogni volta che si preme, il valore della grandezza viene visualizzato per almeno 5 secondi, dopodiché compare l'identificatore per 1 secondo
+	Premerlo per incrementare il parametro corrente, modificabile. Ogni volta che si preme, il valore della grandezza viene visualizzato per almeno 5 secondi, dopodiché compare l'identificatore per 1 secondo

Nota: Alla pressione del tasto [+] o del tasto [−] la grandezza selezionata viene modificata e salvata immediatamente in memoria permanente (EEPROM). Lo spegnimento anche accidentale della macchina in questa fase non causa la perdita del parametro appena impostato. Il tasto [SET] serve soltanto per tornare alla visualizzazione dello stato della macchina. Non è fondamentale premere il tasto [SET] per salvare le modifiche fatte.

3.2 Modalità di Visualizzazione

Le grandezze sono caratterizzate da un identificatore alfanumerico e dal valore. Il significato dell'identificatore alfanumerico e' riassunto nella tabella del par. 3.3. Quando si sta mostrando un messaggio (ad esempio un errore) compaiono due caratteri statici, quando invece si associa anche il valore numerico all'identificatore, si ha una visualizzazione alternata dell'identificatore e del suo valore.

L'identificatore compare per 1 secondo mentre il valore per 5 secondi.

Per facilitare le operazioni di impostazione, alla pressione di un tasto incrementale (o) si forza l'esposizione del valore.
Alcune grandezze necessitano la visualizzazione di 3 cifre come ad esempio la temperatura. In questi casi la modalità di visualizzazione è la seguente:
Il nome del parametro compare per primo per un tempo pari a un secondo, poi si susseguono le centinaia e dopo le decine e le unità. Le centinaia vengono rappresentate nel digit di destra, mentre quello di sinistra è spento; di seguito vengono mostrati i due digit delle decine e unità. Il numero a tre cifre viene visualizzato per intero per tre volte in 5 sec, dopodichè comparirà nuovamente l'identificatore a due lettere per il tempo di un secondo. Durante la modifica dei parametri a tre cifre si visualizzano sempre le decine e le unità; terminata la pressione dei tasti si torna alla regolare visualizzazione a 3 cifre.
Per le grandezze che visualizzano una cifra decimale (come UP) la cifra decimale stessa viene visualizzata fino a 9,9 dopodiché si visualizzano solo le decine e le unità.

3.3 Significato dei messaggi indicati sul display

Identificatore	Descrizione
Indicazioni display nel normale funzionamento	
Go	Elettropompa accesa
Sb	Elettropompa spenta
Condizioni di errore e di stato	
bL	Blocco per mancanza acqua
bP	Blocco per sensore di pressione assente
LE	Blocco per rete di alimentazione errata
LP	Blocco per tensione di alimentazione bassa
HP	Blocco per tensione di alimentazione alta
EC	Blocco per errata impostazione del parametro Un dell'elettropompa
oF	Blocco per sovracorrente nei finali di uscita
SC	Blocco per corto circuito sulle fasi di uscita
ot	Blocco per surriscaldamento dei finali di potenza
oF/ot	Blocco per sovracorrente nei finali di uscita con temperatura finali maggiore di 45°C
F1	Stato / allarme ingresso 1
F3	Stato / allarme ingresso 3
E0...E7	Errore interno 0...7
Visualizzazione delle principali grandezze (tasto MODE)	
Fr	Visualizzazione della frequenza di rotazione attuale [Hz]
UP	Visualizzazione della pressione [in bar] (duplicato in mod. manuale)
UE	Visualizzazione della versione del software di cui è corredato l'apparecchio

Visualizzazioni e impostazioni utente (tasti MODE & SET 2 secondi)	
SP	Impostazione della pressione di setpoint [bar o PSI]
Visualizzazioni e impostazioni installatore (tasti MODE & SET & − 5 secondi)	
Fn	Impostazione della frequenza nominale di rotazione dell'elettropompa [Hz]
Un	Impostazione della tensione nominale dell'elettropompa
Lo	Impostazione della localizzazione
od	Impostazione della modalità di funzionamento del PWM
rP	Impostazione del calo pressione per ripartenza [bar o PSI]
Ad	Impostazione dell'indirizzo (necessario su gruppi a più pompe con scambio)
Eb	Abilitazione della pompa booster

Visualizzazioni e impostazioni assistenza tecnica (tasti MODE & SET & + 5 secondi)	
tb	Impostazione del tempo di latenza del blocco mancanza acqua [s]
GP	Impostazione del guadagno del coefficiente proporzionale del PI
GI	Impostazione del guadagno del coefficiente integrale del PI
FS	Impostazione della frequenza massima di rotazione dell'elettropompa [Hz]
FL	Impostazione della frequenza minima di rotazione dell'elettropompa [Hz]
Ft	Impostazione della soglia di flusso basso
CM	Impostazione della strategia di alternanza su gruppi a due pompe con scambio
AE	Abilitazione della funzione antibloccaggio / antigelo
i 1	Impostazione funzione ingresso 1
i 2	Impostazione funzione ingresso 2
i 3	Impostazione funzione ingresso 3
P1	Impostazione della pressione di setpoint ausiliario [bar o PSI]
O 1	Impostazione funzione uscita 1
O 2	Impostazione funzione uscita 2
Sf	Impostazione della frequenza di avviamento
St	Impostazione del tempo di avviamento
MONITOR (tasti SET & − per 2 sec)	
UF	Visualizzazione del flusso (duplicato in mod. manuale)
ZF	Visualizzazione dello zero flusso (duplicato in mod. manuale)
FM	Visualizzazione della massima frequenza di rotazione [Hz]
tE	Visualizzazione della temperatura dei finali di potenza [℃ o ℉]
GS	Visualizza lo stato di marcia
PF	Visualizzazione della frequenza di rotazione dell'elettropompa impostata [Hz]
PU	Visualizzazione della tensione dell'elettropompa impostata
FF	Visualizzazione dello storico di errori e blocchi
Accesso alla modalità manuale (tasti SET & − .& + 5 secondi)	
FP	Impostazione della frequenza di prova in manuale [Hz] ≤ al valore FS impostato
UP	Visualizzazione della pressione [bar o PSI]
UF	Visualizzazione del flusso
ZF	Visualizzazione dello zero flusso
Ripristino delle impostazioni di fabbrica (tasti SET & + per 2 sec all'accensione)	
EE	Scrittura e rilettura su EEPROM delle impostazioni di fabbrica
Reset di sistema (tasti MODE & SET & − .& +)	
ZF	Reset generale (ZF compare quando si esce dal reset e il sistema si riavvia)

Tabella 5: Significato dei messaggi mostrati sul display

4 ACCENSIONE E MESSA IN OPERA

4.1 Operazioni di prima accensione

4.1.1 Prima accensione con motori configurati a tensione e frequenza pari a tensione e frequenza di rete

Dopo aver correttamente effettuato le operazioni di installazione dell'impianto idraulico ed elettrico a regola d'arte (vedi par. 2.1 e par. 2.2), si può alimentare il PWM.
Sul display comparirà la dicitura "ZF" e dopo alcuni secondi si attiverà il PWM, salvo non siano intervenute condizioni di errore o di blocco. La tensione e la frequenza nominale dell'elettropompa saranno scelte automaticamente dal PWM in base al tipo di rete di alimentazione. Ad esempio, se il PWM viene alimentato a 100÷127 V, 60 Hz, la tensione e la frequenza nominale dell'elettropompa saranno adatte al pilotaggio di una pompa con dati di targa compresi in 100-127V 60 Hz.

E' necessario utilizzare un'elettropompa con valori di targa coerenti al tipo di rete di alimentazione. Per il collegamento di elettropompe con frequenza e tensione nominale diversi dalla frequenza e tensione di rete è obbligatorio seguire la procedura descritta in 4.1.2.

Alla prima accensione il PWM presenta una pressione di setpoint preimpostata pari a 3 bar.

Impostazione della pressione di setpoint.

Dallo stato di normale funzionamento tenere premuti contemporaneamente i tasti MODE e SET fino a quando non appare "SP" sul display. In queste condizioni i tasti + e − consentono rispettivamente di incrementare e decrementare il valore della pressione desiderata.

Premere

per tornare allo stato di normale funzionamento.

4.1.2 Prima accensione con motori configurati a tensione o frequenza diverse da tensione e frequenza di rete

Per poter utilizzare elettropompe a tensione nominale e/o frequenza nominale diverse da tensione e frequenza di rete è necessario seguire una procedura di installazione particolare, consentita solo ad addetti esperti e da utilizzarsi solo ove sia strettamente necessario. Le possibili combinazioni elettropompa / rete di alimentazione consentite sono riportate in Tabella 6.

	Rete di alimentazione			
Tipo di elettropompa ↓	220÷240 V 50 Hz	220÷240 V 60 Hz	100÷127 V 50 Hz	100÷127 V 60 Hz
220-240 V / 50 Hz	default	✓	NO	NO
220-240 V / 60 Hz	✓	default	NO	NO
100-127 V / 50 Hz	✓	✓	default	✓
100-127 V / 60 Hz	✓	✓	✓	default

Tabella 6: Combinazioni di elettropompa / rete di alimentazione consentite.

Le combinazioni indicate con "default" vengono gestite in automatico dal PWM: in tali casi è possibile effettuare una procedura di installazione e prima accensione normale.
Per le altre combinazioni consentite è necessario:
- Accendere il PWM con pompa scollegata
- Effettuare l'impostazione dei parametri Fn e Un come descritto in seguito, ignorando eventuali segnali di errore del PWM
- Spegnere il PWM
- Collegare la pompa
- Accendere il PWM

Impostazione della frequenza nominale Fn e della tensione nominale Un del motore utilizzato

Dallo stato di normale funzionamento tenere premuti contemporaneamente i tasti fino a quando non appare “Fn” sul display.

Impostare la frequenza Fn con i tasti e secondo quanto è riportato sui dati di targa dell’elettropompa (es: 50Hz).

Successivamente si prema per impostare la tensione Un con i tasti e secondo quanto è riportato sui dati di targa dell’elettropompa. Il display visualizza 23 ad indicare una tensione di fascia 220-240 V, 11 ad indicare una tensione di fascia 100-127 V.
Per tornare in modalità di selezione automatica rimuovere i parametri impostati, tornando così alla impostazione di fabbrica.

Premere per tornare allo stato di normale funzionamento.

Una errata configurazione della frequenza o della tensione di lavoro dell’elettropompa può causare il danneggiamento dell’elettropompa stessa.

a) **Impostazione della pressione di setpoint.**

Dallo stato di normale funzionamento tenere premuti contemporaneamente i tasti e fino a quando non appare “SP” sul display. In queste condizioni i tasti e consentono rispettivamente di incrementare e decrementare il valore della pressione desiderata.

Premere per tornare allo stato di normale funzionamento.

4.2 Risoluzione problemi tipici della prima installazione

Messaggio PWM	Possibili cause	Rimedi
bL	1) Mancanza acqua 2) Pompa non adescata 3) Pompa bloccata 4) Errata impostazione dei parametri di avvio della pompa	1-2) Adescare la pompa e verificare che non ci sia aria nella tubazione. Controllare che l'aspirazione o eventuali filtri non siano ostruiti. Controllare che la tubazione dalla pompa al PWM non abbia rotture o gravi perdite. 3) Controllare che la girante o il motore non siano bloccati o frenati da corpi estranei. Controllare il collegamento delle fasi del motore 4) Controllare le impostazioni di SF e St (vedi par.5.1.3.12 par. 5.1.3.12.1 par. 5.1.3.12.2)
OF	1) Eccessivo assorbimento 2) Pompa bloccata 3) Errata impostazione dei parametri di avvio della pompa	1) Controllare che il motore non assorba una corrente maggiore di quella max erogabile dal PWM 2) Controllare che la girante o il motore non siano bloccati o frenati da corpi estranei. Controllare il collegamento delle fasi del motore 3) Controllare le impostazioni di SF e St (vedi par.5.1.3.12 par. 5.1.3.12.1 par. 5.1.3.12.2)
E1, LP o LE	1) Tensione di alimentazione bassa o fuori specifica 2) Eccessiva caduta di tensione sulla linea	1) Verificare la presenza della giusta tensione di linea. 2) Verificare la sezione dei cavi di alimentazione (vedi par. 2.2)
Sb oppure **Go Lampeggianti** Caso di interconnessione tra due PWM	Comunicazione assente	Controllare la corretta impostazione del parametro Ad (vedi par. 5.1.2.6) Verificare che il cavo di interconnessione sia collegato e integro. Verificare l'esatta corrispondenza dei collegamenti sui pin dei connettori (vedi par.2.4)
bP	Sensore di pressione sconnesso	Controllare il collegamento del cavo del sensore di pressione
SC	Corto circuito tra le fasi	Assicurarsi della bontà del motore e controllare i collegamenti verso questo

Tabella 7: Risoluzione dei problemi

In caso i problemi persistano contattare il rivenditore o l'agente di zona (vedi riferimenti sul sito http:\www.wacs.it).

5 SIGNIFICATO DEI SINGOLI PARAMETRI

5.1 Parametri impostabili

5.1.1 Parametri per l'utente (tasti di accesso MODE & SET)

ATTENZIONE: Se durante questa fase si verifica un errore o un malfunzionamento, il display non viene modificato. Secondo il tipo di errore, l'elettropompa può spegnersi. È tuttavia ancora possibile effettuare la calibrazione desiderata. Per conoscere il tipo di errore sopravvenuto occorre tornare alla modalità in cui si vede lo stato di funzionamento premendo il tasto .

5.1.1.1 SP: Impostazione della pressione di setpoint

Dallo stato di normale funzionamento tenere premuti contemporaneamente i tasti e fino a quando non appare "SP" sul display. In queste condizioni i tasti e consentono rispettivamente di incrementare e decrementare il valore della pressione desiderata.
Il range di regolazione va da 1,0 a 6,0 bar.

Premere per tornare allo stato di normale funzionamento.

La pressione di ripartenza del PWM si imposta attraverso il parametro "rP" che esprime in bar la diminuzione di pressione, rispetto a "SP", che causa la partenza della pompa (vedi par.5.1.2.5).

Esempio: SP = 3,0 bar; rP = 0,5 bar:
Durante il normale funzionamento l'impianto è pressurizzato a 3,0 bar.
La ripartenza dell'elettropompa avviene quando la pressione scende sotto ai 2,5 bar.

5.1.2 Parametri per l'installatore (tasti di accesso MODE & SET & -)

Attenzione: Se durante questa fase si verifica un errore o un malfunzionamento, il display non viene modificato. Secondo il tipo di errore, l'elettropompa può spegnersi. È tuttavia ancora possibile effettuare la calibrazione desiderata. Per conoscere il tipo di errore sopravvenuto occorre tornare alla modalità in cui si vede lo stato di funzionamento premendo il tasto .

Dallo stato di normale funzionamento tenere premuto contemporaneamente i tasti (meno) fino a quando non appare "Fn" su display. In queste condizioni i tasti e consentono rispettivamente di incrementare e decrementare il valore del parametro mentre il tasto consente di passare al parametro successivo in modo ciclico.

Premere per tornare allo stato di normale funzionamento.

5.1.2.1 Fn: Impostazione della frequenza nominale

Questo parametro definisce la frequenza nominale dell'elettropompa e può essere impostato con i tasti o sulle due frequenze di 50Hz o 60 Hz o sulla selezione automatica (indicata da "- -", valore predefinito). In selezione automatica Fn sarà pari alla frequenza della rete di alimentazione.

Una errata impostazione della frequenza nominale può causare il danneggiamento dell'elettropompa.

Nota: ogni modifica di Fn viene interpretata come un cambio di sistema per cui automaticamente FS, FL e FP assumeranno i valori default.

5.1.2.2 Un: Impostazione della tensione nominale

Questo parametro definisce la tensione nominale dell'elettropompa e può essere impostato con i tasti
o sulle due tensioni "23" o "11") o sulla selezione automatica (indicata da "- -", valore predefinito). In selezione automatica Un sarà pari alla tensione di alimentazione.

Una errata impostazione della tensione nominale può causare il danneggiamento dell'elettropompa.

Nota: Il dispositivo non può generare una tensione di elettropompa superiore alla tensione di linea.

5.1.2.3 Lo: Impostazione del parametro di localizzazione

Valori possibili "- -", 1 e 2.
Questo parametro permette di selezionare le unità di misura desiderate (sistema anglosassone o sistema internazionale) per pressione e temperatura: PSI / °F oppure bar / °C. Come impostazione predefinita i l sistema sceglie unità anglosassoni in caso di rete di alimentazione a 60 Hz e unità internazionali in caso di rete di alimentazione a 50 Hz.
La selezione automatica è indicata a display come "- -". Alternativamente è possibile forzare il parametro su "1" (sistema internazionale) oppure "2" (sistema anglosassone).

5.1.2.4 od: Impostazione della modalità di funzionamento del PWM

Valori possibili 1 e 2
Il PWM esce di fabbrica con modalità 1 adeguata alla maggior parte degli impianti. In presenza di oscillazioni sulla pressione che non si riescono a stabilizzare agendo sui parametri GI e GP (vedi par.5.1.3.2 e 5.1.3.3) passare alla modalità 2.

Importante. Nelle due configurazioni cambiano anche i valori dei parametri di regolazione **GP** e **GI**. Inoltre i valori di GP e GI impostati in modalità 1 sono contenuti in una memoria diversa dai valori di GP e GI impostati in modalità 2. Per cui, ad esempio, il valore di GP della modalità 1, quando si passa alla modalità 2, viene sostituito dal valore di GP della modalità 2 ma viene conservato e lo si ritrova se si ritorna in modalità 1. Uno stesso valore visto sul display, ha un peso diverso nell'una o nell'altra modalità perché l'algoritmo di controllo è diverso.

5.1.2.5 rP: Impostazione del calo pressione per ripartenza

Esprime il calo di pressione in bar, rispetto al valore di SP che causa la ripartenza della pompa.

Normalmente rP può essere impostato da un minimo di 0.1 ad un massimo di 1.5 bar. In condizioni particolari (vedi par. 5.1.1.1) può essere automaticamente limitato.

5.1.2.6 Ad: Impostazione indirizzo per interconnessione

Col sistema PWM è possibile realizzare gruppi di pressurizzazione composti da due PWM.

I valori che può assumere l'indirizzo Ad sono: "- -", 1, e 2 ed i loro significati sono riportati di seguito

- "- -" la comunicazione è disabilitata.
- "1" si nomina il PWM secondario.
- "2" si nomina il PWM primario.

5.1.2.6.1 Impostazione indirizzi per gruppi formati da 2 PWM

Senza alcun componente aggiuntivo si possono realizzare gruppi da due elementi coordinati secondo diverse strategie di funzionamento e comunicanti tramite interconnessione via seriale. In questo tipo di installazione è necessario impostare sulle due unità un indirizzo identificativo ("Ad") che dovrà essere "1" su una macchina e "2" sull'altra.

ATTENZIONE: Se si impostano due PWM interconnessi con lo stesso valore di "Ad" la comunicazione non funziona e si possono avere malfunzionamenti della regolazione.

ATTENZIONE: Per un funzionamento ottimale si consiglia di realizzare i veri canali con caratteristiche idrauliche ed elettriche simili.

Quando la comunicazione non funziona (per errata impostazione del valore di "Ad", per problemi al cablaggio, o altro), i due PWM andranno a funzionare come se fossero due macchine completamente indipendenti, ma segnaleranno l'impossibilità di dialogare facendo lampeggiare il display quando sono visualizzati gli stati "Go" o "Sb".

Quando i valori di "Ad" sono correttamente impostati, vengono allineati alcuni parametri della regolazione. In particolare si ha che il PWM secondario copia dal PWM primario i seguenti valori:
- SP: Impostazione della pressione di setpoint.
- rP: Impostazione del calo pressione per ripartenza.
- Eb: Abilitazione della pompa booster.
- CM:Metodo di scambio.
- P1: Impostazione set point P1 funzione ingresso 2.

Nota: Durante il funzionamento è possibile cambiare tutti i parametri del PWM (sia quelli che si allineano sia gli altri) su ognuna delle due macchine. Cambiando su un PWM il valore di un parametro fra quelli sopra citati, si noterà che la variazione avrà effetto anche sull'altro PWM interconnesso.

L'allineamento di questi valori avviene ogni volta che si accende un gruppo interconnesso o anche quando si passa da un reset generale.

Per le diverse strategie di impiego delle elettropompe interconnesse e dello scambio, vedi paragrafi "5.1.2.7: Eb: Abilitazione booster" e "5.1.3.8: CM: Metodo di scambio".

5.1.2.7 Eb: Abilitazione booster

Quando due PWM sono interconnessi fra loro si ha la possibilità, nel caso in cui un solo PWM non sia in grado di soddisfare l'utenza, di azionare le due elettropompe contemporaneamente.

Nota: A prescindere dall'impostazione di "Ad" (PWM primario o secondario) chiameremo PWM leader, il PWM che regola (modula la frequenza) e PWM booster, il PWM che si trova a lavorare solo alla massima frequenza.

I valori ammessi per l'abilitazione del booster Eb sono: 1 e 2:

- Eb = 1: La modalità di funzionamento leader-booster è disabilitata per cui sarà attiva una sola elettropompa per volta.

- Eb = 2: La modalità di funzionamento leader-booster è abilitata per cui si possono azionare 2 elettropompe contemporaneamente.

Per impostare la modalità con cui le due elettropompe si scambiano il ruolo di leader e di booster si veda paragrafo “5.1.3.8 CM: Metodo di scambio“.

5.1.3 Visualizzazioni e impostazioni assistenza tecnica (tasti di accesso MODE & SET & +)

5.1.3.1 tB: Impostazione del tempo del blocco mancanza acqua

L'impostazione del tempo di latenza del blocco mancanza acqua consente di selezionare il tempo (in secondi) impiegato dal sistema PWM per segnalare la mancanza acqua dell'elettropompa.
La variazione di questo parametro può diventare utile qualora sia noto un ritardo tra il momento in cui l'elettropompa viene accesa e il momento in cui effettivamente inizia l'erogazione. Un esempio può essere quello di un impianto dove il condotto di aspirazione dell'elettropompa è particolarmente lungo e ha qualche piccola perdita. In questo caso può accadere che il condotto in questione si scarichi, anche se l'acqua non manca, e che l'elettropompa impieghi un certo tempo per ricaricarsi, erogare flusso e mandare in pressione l'impianto.

5.1.3.2 GP: Impostazione del guadagno del coefficiente proporzionale del PI

Il termine proporzionale in genere deve essere aumentato per sistemi caratterizzati da elasticità (tubazioni in PVC e ampie) ed abbassato in caso di impianti rigidi (tubazioni in ferro e strette).
Per mantenere costante la pressione nell'impianto, il sistema PWM realizza un controllo di tipo PI sull'errore di pressione misurato. In base a questo errore PWM calcola la potenza da fornire all'elettropompa. Il comportamento di questo controllo dipende dai parametri GP e GI impostati. Per venire incontro ai diversi comportamenti dei vari tipi di impianti idraulici dove il sistema può lavorare, PWM consente di selezionare parametri diversi da quelli impostati dalla fabbrica. **Per la quasi totalità degli impianti, i parametri GP e GI di fabbrica sono quelli ottimali.** Qualora però si verificassero dei problemi di regolazione, si può intervenire su queste impostazioni.

5.1.3.3 GI: Impostazione del guadagno del coefficiente integrale del PI

In presenza di grandi cadute di pressione all’aumentare repentino del flusso o di una risposta lenta del sistema aumentare il valore di GI. Invece al verificarsi di oscillazioni di pressione attorno al valore di setpoint, diminuire il valore di GI.

Nota: Un esempio tipico di impianto in cui occorre diminuire il valore di GI è quello in cui il PWM è distante dall’elettropompa. Questo a causa della presenza di un'elasticità idraulica che influisce sul controllo PI e quindi sulla regolazione della pressione.

Importante: Per ottenere regolazioni di pressione soddisfacenti, in generale si deve intervenire sia su GP, sia su GI.

5.1.3.4 FS: Impostazione della frequenza massima di rotazione

FS imposta la massima frequenza di rotazione della pompa; può essere impostata tra Fn + 20% e Fn - 20%.
Può servire per ottenere potenze idrauliche maggiori (per un tempo limitato) o per imporre un limite massimo al numero di giri.
FS si allinea automaticamente a Fn ogni volta che si imposta una nuova Fn.
Il sovra pilotaggio dell'elettropompa è utile per coprire alte richieste di flusso senza che la pressione dell'impianto si discosti da quella impostata. Questa condizione di funzionamento non può però durare a lungo poiché porta a un innalzamento della temperatura del motore che può comprometterne l'integrità. Per sfruttare comunque il sovra pilotaggio, PWM consente di impostare una frequenza massima di esercizio superiore alla frequenza nominale creando un'immagine termica del motore installato e provvedendo a limitare la frequenza massima inviata all'elettropompa in caso di innalzamento eccessivo della temperatura. Il valore della frequenza massima impostata (FS) è quindi raggiungibile a motore freddo e decresce fino a Fn (la nominale) al crescere della temperatura degli avvolgimenti.
Dall'altra parte, qualora sia necessario, PWM consente di impostare una frequenza massima di esercizio inferiore alla frequenza Fn. In questo caso, in qualunque condizione di regolazione, l'elettropompa non verrà mai pilotata ad una frequenza superiore a quest’ultima impostata.

5.1.3.5 FL: Impostazione della frequenza minima

Con FL si imposta la frequenza minima alla quale far girare la pompa. Il valore minimo che può assumere è 0 Hz, il valore massimo è il 60% di Fn; ad esempio, se Fn =50 Hz, FL può essere regolato tra 0 Hz e 30 Hz. FL assume il valore di default ogni volta che si imposta una nuova Fn.

5.1.3.6 Ft: Impostazione della soglia di flusso basso

Il parametro "Ft" imposta una soglia minima per il flusso al di sotto della quale il PWM spenge l'elettropompa. Questo offre la possibilità di avere un margine di regolazione in base alla lettura del flusso per spegnere l'elettropompa.

5.1.3.7 AE: Abilitazione della funzione antibloccaggio / antigelo

Questa funzione serve ad evitare blocchi meccanici in caso di lunga inattività o in caso di bassa temperatura e viene attuata mettendo in rotazione l'elettropompa.

Quando la funzione è abilitata, se il PWM misura una temperatura troppo bassa e a rischio di gelo, automaticamente inizia a far girare l'elettropompa a basso numero di giri. Tenere l'acqua in movimento riduce il rischio gelo nella pompa. Anche per il PWM dissipando energia si riduce il rischio di rottura per ghiaccio. Se invece la temperatura è in un range di sicurezza, una lunga inattività può comunque bloccare gli organi meccanici in movimento o portare alla formazione di residui all'interno della pompa; per evitare questo la pompa compie ogni 23 ore un ciclo di sbloccaggio.

ATTENZIONE Poiché per garantire l'avviamento di una pompa monofase è necessaria una frequenza di avviamento prossima alla nominale per un certo tempo (vedi par. 5.1.3.12.1 e 5.1.3.12.2) ogni volta che entra in funzione l'antigelo ad utenze chiuse può verificarsi un aumento della pressione nell'impianto.

È importante assicurarsi che l'elettropompa installata abbia una prevalenza massima sopportabile dall'impianto. In caso contrario è consigliabile disattivare la funzione antigelo.

5.1.3.8 CM: Metodo di scambio

Quando due PWM sono interconnessi per funzionare in scambio è possibile scegliere fra due diverse strategie per l'alternanza delle accensioni delle due elettropompe.

Nota: A prescindere dall'impostazione di "Ad" (PWM primario o secondario) chiameremo PWM leader, il PWM che regola (modula la frequenza) e PWM booster, il PWM che si trova a lavorare solo alla massima frequenza.

I valori ammessi per il metodo di scambio CM sono: 00 e 01:

- CM = 0: Il PWM primario è sempre leader della regolazione e il PWM secondario sarà attivo come booster (se Eb = 2) oppure come riserva (se Eb = 1). Se la macchina secondaria rimane inutilizzata per 23 ore, allora diventa leader fino a che non ha accumulato un minuto di regolazione (si esegue un lavaggio della girante).

  Se durante il funzionamento, l'elettropompa leader non è in grado di soddisfare l'utenza e l'elettropompa secondaria è impostata come booster (Eb = 2), allora quest'ultima andrà a lavorare alla massima frequenza, mentre il PWM leader continuerà a modulare la frequenza di rotazione in funzione dell'utenza. Questo secondo il concetto di far lavorare di più la macchina che era a riposo. Se l'utenza diminuisce, la macchina booster viene spenta, mentre continua a regolare la macchina leader.

- CM = 1: Il PWM primario e secondario si alternano nell'essere leader della regolazione. Lo scambio avviene tutte le volte che il PWM leader va in stand by o comunque dopo 2 ore di attività continuativa.

Se durante il funzionamento, l'elettropompa leader non è in grado di soddisfare l'utenza e l'elettropompa secondaria è impostata come booster (Eb = 2), allora quest'ultima andrà a lavorare alla massima frequenza, mentre il PWM leader continuerà a modulare la frequenza di rotazione in funzione dell'utenza. Questo secondo il concetto di far lavorare di più la macchina che era a riposo. Se l'utenza diminuisce la macchina leader va in standby e diventa booster (spento), mentre la macchina booster diventa leader (e passa in regolazione a velocità variabile).

Per impostare il parametro di abilitazione del booster Eb si veda paragrafo "5.1.2.7 Eb: Abilitazione booster".

Per ognuna delle due modalità di scambio, nel caso che una macchina sia in avaria, l'altra diventa leader ed esegue la regolazione a pressione costante fino alla sua massima potenza disponibile.

5.1.3.9 Setup degli ingressi digitali ausiliari IN1; IN2; IN3 tramite i parametri i1; i2; i3 (solo con scheda di espansione presente).

La funzione assegnata a ciascuno degli ingressi digitali IN1; IN2; IN3 può essere attivata o modificata tramite i parametri i1; i2; i3.

Il setup dei parametri i1,i2,i3 può assumere sempre i valori:

0 → funzione disabilitata
1 → funzione attiva su ingresso attivo alto
2 → funzione attiva su ingresso attivo basso

Il solo parametro i3 può assumere anche i valori 3,4 e 5 (si veda paragrafo 5.1.3.9.3)

Per i collegamenti vedi paragrafo 2.3

5.1.3.9.1 <u>I1: Impostazione funzione ingresso IN1 (galleggiante esterno)</u>

i1 = 00 : Input disabilitato.
Comunque cambi lo stato di input non si va in errore mancanza acqua da galleggiante esterno. La segnalazione di errore F1 sul display non compare mai.

i1 = 01 : Mancanza acqua da galleggiante esterno (NO)

IN1 : ingresso non energizzato	Funzionamento normale
IN1 : ingresso energizzato	Allarme F1 sul display e blocco del sistema (mancanza acqua da galleggiante esterno)

Nota Affinché il sistema si blocchi e segnali l'errore F1, l'ingresso deve essere energizzato per almeno 1sec.
Quando si è nella condizione di errore F1, l'ingresso deve essere non energizzato per almeno 30sec, prima che il sistema si sblocchi.

i1 = 02 : Mancanza acqua da galleggiante esterno (NC)

IN1 : ingresso non energizzato	Allarme F1 sul display e blocco del sistema (mancanza acqua da galleggiante esterno)
IN1 : ingresso energizzato	Funzionamento normale

Nota : Affinché il sistema si blocchi e segnali l'errore F1, l'ingresso deve essere non energizzato per almeno 1sec.
Quando si è nella condizione di errore F1, l'ingresso deve essere a 1 energizzato per almeno 30sec, prima che il sistema si sblocchi.

5.1.3.9.2 <u>I2: Impostazione funzione ingresso IN2 (commutazione setpoint attivo: "SP" o "P1")</u>

i2 = 00 : Input disabilitato.
Comunque cambi lo stato di input si lavora sempre con setpoint = SP

i2 = 01 : Sistema a 2 setpoint (NO)

IN2 : ingresso non energizzato	set point attivo = SP. Si visualizza Go o Sb in visualizzazione di normale funzionamento; si visualizza SP sullo stato GS nel menù di monitor (se non sta girando la funzione antibloccaggio / antigelo)
IN2 : ingresso energizzato	set point attivo = P1. Si visualizza Go o Sb in visualizzazione di normale funzionamento; si visualizza P1 sullo stato GS nel menù di monitor (se non sta girando la funzione antibloccaggio / antigelo)

Nota : Affinché il sistema lavori con setpoint P1, l'ingresso deve essere energizzato per almeno 1sec. Quando si lavora con setpoint P1 l'ingresso deve essere non energizzato per almeno 1sec, prima che il sistema torni a lavorare con setpoint SP.

i2 = 02 : Sistema a 2 setpoint (NC)

IN2 : ingresso non energizzato	set point attivo = P1. Si visualizza GO o Sb in visualizzazione di normale funzionamento; si visualizza P1 sullo stato GS nel menù di monitor (se non se non sta girando la funzione antibloccaggio / antigelo)
IN2 : ingresso energizzato	set point attivo = SP. Si visualizza GO o Sb in visualizzazione di normale funzionamento; si visualizza SP sullo stato GS nel menù di monitor (se non se non sta girando la funzione antibloccaggio / antigelo)

Nota Affinché il sistema lavori con setpoint P1, l'ingresso deve essere energizzato per almeno 1sec. Quando si lavora con setpoint P1 l'ingresso deve essere non energizzato per almeno 1sec, prima che il sistema torni a lavorare con setpoint SP.

5.1.3.9.3 <u>I3: Impostazione funzione ingresso IN3 (abilitazione generale del sistema)</u>

i3 = 00 : Input disabilitato.

Comunque cambi lo stato di input il sistema rimane abilitato e le pressioni possibili sono soltanto SP e P1 (vedi i2). La segnalazione di errore F3 sul display non compare mai.

i3 = 01 : Abilitazione generale (NO)

IN3 : ingresso non energizzato	Sistema abilitato, segnalazione GO oppure Sb .
IN3 : ingresso energizzato	Sistema disabilitato, segnalazione F3.

i3 = 02 : Abilitazione generale (NC)

IN3 : ingresso non energizzato	Sistema disabilitato, segnalazione F3.
IN3 : ingresso energizzato	Sistema abilitato, segnalazione GO oppure Sb.

i3 = 03 : Abilitazione generale con reset dei blocchi (NO)

In questo caso il funzionamento è identico al caso i3 = 01 salvo il fatto che tutte le volte che si ha l'abilitazione (ossia IN3 passa dallo stato energizzato allo stato non energizzato) vengono anche cancellati tutti i blocchi ripristinabili eventualmente presenti.

i3 = 04 : Abilitazione generale con reset dei blocchi (NC)

In questo caso il funzionamento è identico al caso i3 = 01 salvo il fatto che tutte le volte che si ha l'abilitazione (ossia IN3 passa dallo stato non energizzato allo stato energizzato) vengono anche cancellati tutti i blocchi ripristinabili eventualmente presenti.

i3 = 05 : Reset dei blocchi

In questo caso tutte le volte che l'ingresso IN3 passa dallo stato non energizzato allo stato energizzato viene effettuato il reset di tutti i blocchi ripristinabili eventualmente presenti.

Tabella riassuntiva configurazione ingressi digitali IN1, IN2, IN3			
Valore	**Parametro**		
	i1	i2	i3
00	Funzione disabilitata, F1 non compare mai	Funzione disabilitata Sistema a un set point : SP	Funzione disabilitata , F3 non compare mai
01	Mancanza acqua da galleggiante esterno connesso a IN1 (NO)	Sistema a due set point : SP; P1 dal segnale IN2 (NO)	Abilitazione generale del sistema PWM dal segnale esterno IN3 (NO)
02	Mancanza acqua da galleggiante esterno connesso a IN1 (NC)	Sistema a due set point : SP; P1 dal segnale IN2 (NC)	Abilitazione generale del sistema PWM dal segnale esterno IN3 (NC)
03			Abilitazione generale del sistema PWM dal segnale esterno IN3 (NO) + Reset blocchi ripristinabili
04			Abilitazione generale del sistema PWM dal segnale esterno IN3 (NC) + Reset blocchi ripristinabili
05			Reset blocchi ripristinabili

Tabella 8: Configurazioni degli ingressi

5.1.3.10 P1: Impostazione set point P1 (solo con scheda di espansione presente).

Quando il parametro i2 è posto a valore diverso da zero, tramite l’ingresso IN2 è possibile selezionare uno dei due set point impostabili. Il primo è SP (cfr 5.1.1.1) ed il secondo e’ P1.

5.1.3.11 O1, O2: Impostazione funzioni uscita OUT1 e OUT2 (solo con scheda di espansione presente).

La Tabella 9 riporta le funzioni assegnabili alle uscite OUT1 e OUT2.

Assegnamento dei parametri che associano funzioni alle uscite digitali OUT1; OUT2				
	Valore assegnato			
Parametro	00	01	02	03
o1	Contatto sempre aperto	Contatto sempre chiuso	In caso di errori bloccanti il contatto si chiude	In caso di errori bloccanti il contatto si apre
o2	Contatto sempre aperto	Contatto sempre chiuso	Quando l’elettropompa è in marcia il contatto si chiude	Quando l’elettropompa è in marcia il contatto si apre

Tabella 9: Assegnamento delle funzioni alle uscite

5.1.3.12 Impostazioni di avvio della pompa

La frequenza minima alla quale si riesce ad avviare una pompa monofase è un parametro estremamente variabile in funzione del modello di elettropompa utilizzato. Si è reso allora impostabile la frequenza di avviamento, ed il tempo durante il quale tale frequenza deve essere mantenuta così da garantire il corretto funzionamento per qualunque modello.
Nel caso la pompa non dovesse riuscire ad avviarsi o avviarsi con difficoltà o lentamente, sarà necessario consultare il par. 4.2 per la risoluzione ei problemi o i par. 5.1.3.12.1 par. 5.1.3.12.2 ed eventualmente aumentare SF o St.
Nel caso ci siano problemi di sovrapressione all’avviamento occorrerà invece diminuire i parametri SF o St.
In questo caso si consiglia di variare un parametro alla volta a piccoli passi e di verificarne il funzionamento.
Tipicamente il fenomeno della sovrapressione all’avviamento si riscontra solo per valori di SP molto bassi (1.0-1.5 bar) e può essere limitato, ma non eliminato del tutto, diminuendo il parametri sopra.

5.1.3.12.1 SF: Impostazione della frequenza di avviamento

Rappresenta la frequenza con la quale si impone l'avvio della pompa per il tempo St (vedi par. 5.1.3.12.2). Il valore preimpostato è pari alla frequenza nominale della pompa e attraverso i tasti + e − può essere variato tra Fn e Fn-50%. Nel caso sia impostata una FL superiore a Fn-50%, SF sarà limitato al valore della frequenza minima FL. Ad esempio per Fn=50Hz, SF può essere impostata tra 50 e 25 Hz; se invece Fn=50 Hz e FL = 30 Hz, SF può essere impostata tra 50 e 30 Hz.

5.1.3.12.2 St: Impostazione del tempo di avviamento

Il parametro St rappresenta il periodo di tempo durante il quale si fornisce la frequenza SF (vedi par. 5.1.3.12.1) prima di passare il controllo della frequenza al sistema automatico PI. Il valore preimpostato di St è pari a 1 secondo e risulta essere il valore migliore nella maggioranza dei casi. Tuttavia, se ci fosse la necessità, il parametro St può essere variato da un minimo di 0 secondi ad un massimo di 3 secondi.
Nel caso in cui St venga impostato a 0 secondi la frequenza verrà controllata fin da subito dal PI e la pompa sarà avviata in ogni caso alla frequenza nominale.

5.2 Parametri di sola visualizzazione

Dallo stato di normale funzionamento premendo il tasto MODE si visualizzano le seguenti grandezze:

5.2.1 Parametri per l'utilizzatore (tasti di accesso MODE)

Dallo stato di normale funzionamento (Sb o Go su display) premendo il tasto MODE compare “Fr” sul display.

E’ possibile ora visualizzare tutte le seguenti grandezze in successione premendo ogni volta il tasto MODE.

5.2.1.1 Fr: Visualizzazione della frequenza di rotazione attuale (in Hz)

5.2.1.2 UP: Visualizzazione della pressione (in bar o in psi)

5.2.1.3 UE: Visualizzazione della versione del software di cui è corredato l'apparecchio

5.2.2 Menù MONITOR (tasti di accesso SET & -)

Dallo stato di normale funzionamento tenere premuti contemporaneamente i tasti fino a quando non appare “UF” sul display.

E’ possibile ora visualizzare tutte le seguenti grandezze in successione premendo ogni volta il tasto MODE.

5.2.2.1 UF: Visualizzazione del flusso

Visualizzazione del flusso istantaneo in scala interna non calibrata.

5.2.2.2 ZF: Visualizzazione dello zero flusso

Visualizzazione della lettura del sensore di flusso su cui è stato effettuato lo zero (a elettropompa spenta). Durante il normale funzionamento, PWM utilizzerà questo parametro per eseguire lo spegnimento dell'elettropompa.

5.2.2.3 FM: Visualizzazione della massima frequenza di rotazione (in Hz)

5.2.2.4 tE: Visualizzazione della temperatura dei finali di potenza (in ℃)

5.2.2.5 GS: Visualizzazione dello stato di running

SP pompa in funzione per mantenimento pressione “SP”
AG pompa in funzione per “antigelo”

5.2.2.6 PF: visualizzazione dello frequenza nominale elettropompa

Visualizza la frequenza nominale dell’elettropompa impostata anche nel caso in cui questa sia scelta automaticamente dal sistema PWM.

5.2.2.7 PU: visualizzazione della tensione nominale elettropompa

Visualizza la tensione nominale dell’elettropompa impostata anche nel caso in cui questa sia scelta automaticamente dal sistema PWM.

5.2.2.8 FF: Visualizzazione storico fault (+ & - per scorrimento)

Esiste una coda di 16 posizioni atta a contenere gli eventuali ultimi 16 errori che si sono verificati durante il funzionamento del sistema.

Premendo il tasto si va indietro nella storia fino a fermarsi sul più vecchio errore presente, premendo il tasto si va in avanti nella storia fino a fermarsi sul più recente errore presente.
Il punto decimale identifica l’ultimo fault verificatosi in ordine di tempo.
La storia contiene al massimo 16 posizioni. Ogni nuovo errore viene inserito nella posizione relativa al più recente (punto decimale). Per ogni errore successivo al sedicesimo si esegue la cancellazione del più vecchio presente nella coda.
La storia degli errori non viene mai cancellata ma solo aggiornata al verificarsi di nuovi errori.
Né un reset manuale né uno spegnimento dell'apparecchio cancella la storia degli errori.

6 SISTEMI DI PROTEZIONE

PWM è dotato di sistemi di protezione atti a preservare la pompa, il motore, la linea di alimentazione ed il PWM stesso. Qualora intervengano una o più protezioni, viene subito segnalato sul display quella con priorità più alta. A seconda del tipo di errore, l'elettropompa può spegnersi, ma al ripristinarsi delle normali condizioni, lo stato di errore può annullarsi automaticamente da subito o annullarsi dopo un certo tempo in seguito ad un riarmo automatico.
Nei casi di blocco per mancanza acqua (bL), blocco per sovracorrente (oF), blocco per corto circuito diretto tra le fasi del morsetto di uscita (SC), si può tentare di uscire manualmente dalle condizioni di errore premendo e rilasciando contemporaneamente i tasti [+] e [−]. Qualora la condizione di errore perduri, occorre fare in modo di eliminare la causa che determina l'anomalia.
Nel caso di sovratemperatura, la protezione interviene in due modi:

- Blocco al raggiungimento di una temperatura troppo alta
- Limitazione della frequenza massima all'aumentare della temperatura verso una zona potenzialmente pericolosa

Il secondo tipo di protezione è adottato su:

- dispositivi di potenza
- condensatori di alimentazione

Interviene quando si è raggiunto una temperatura potenzialmente pericolosa, limitando a piccoli passi la frequenza massima di rotazione FS, allo scopo di dissipare una potenza minore e salvaguardare i il PWM. Una volta rientrato l'allarme la protezione si disabilita automaticamente e si torna alle normali condizioni di funzionamento. L'intervento di una di queste tre protezioni o la combinazione di queste può al massimo diminuire la frequenza FS del 20%.

I tre sistemi di protezione non provocano un blocco e non generano un messaggio di errore, ma tengono traccia del loro intervento generando un allarme nello storico dei fault (vedi 5.2.2.8).

Nota: durante l'intervento di tali protezioni si può visualizzare una frequenza di rotazione Fr minore di quella attesa.

Qualora la temperatura sui finali di potenza oppure sul circuito stampato non si limitasse con questo sistema, entrerà in funzione il blocco per sovratemperatura.

Allarme nello storico dei fault	
Indicazione display	**Descrizione**
Lt	Allarme intervento protezione da sovratemperatura sui dispositivi di potenza (tE > 85℃)

Tabella 10: Warning nello strorico dei fault

Condizioni di errore	
Condizioni di errore e di stato	
Indicazione display	**Descrizione**
LE	Blocco per rete di alimentazione errata
LP	Blocco per tensione di alimentazione bassa
HP	Blocco per tensione di alimentazione alta
bL	Blocco per mancanza acqua
bP	Blocco per sensore di pressione assente
ot	Blocco per surriscaldamento dei finali di potenza (tE > 100℃)
oF	Blocco per sovracorrente nei finali di uscita
oF/ot	Blocco per sovracorrente nei finali di uscita con temperatura finali maggiore di 45ºC
SC	Blocco per corto circuito diretto tra le fasi del morsetto di uscita

EC	Blocco per errata impostazione del parametro Un dell'elettropompa
E0...E7	Blocco per errore interno 0...7
F1	Stato / allarme ingresso 1
F3	Stato / allarme ingresso 3

Tabella 11: Condizioni di errore

"LE" Blocco per rete di alimentazione errata

Il sistema PWM effettua una rilevazione del tipo di rete di alimentazione. Nel caso questa non soddisfi i requisiti necessari viene visualizzato questo messaggio di errore. L'errore permane fin quando la tensione o la frequenza della rete di alimentazione non assumano valori corretti.

"LP" / "HP" Blocco per tensione di alimentazione bassa / alta

Una volta riconosciuta una rete di alimentazione corretta il PWM può avviare l'elettropompa. Se tuttavia durante il funzionamento la tensione di rete esce da un intervallo di valori accettabili (i valori limite dipendono dal tipo di rete di alimentazione) il PWM bloccherà l'elettropompa visualizzando LP (tensione troppo bassa) o HP (tensione troppo alta).
Ad esempio, se il cablaggio non è adeguatamente dimensionato può manifestarsi l'errore di LP quando l'elettropompa viene avviata, anche se con la macchina in stand-by si misurano tensioni maggiori.

"bL" Blocco per mancanza acqua

In condizioni di flusso nullo il sistema spegne la pompa. Se la pressione è inferiore a quella di regolazione impostata, si segnala una mancanza acqua.

Se, erroneamente, viene impostato un setpoint di pressione superiore alla pressione che l'elettropompa riesce a fornire in chiusura, il sistema segnala "blocco per mancanza acqua" (bL) anche se di fatto non si tratta di mancanza acqua. Occorre allora abbassare la pressione di regolazione a un valore ragionevole che normalmente non supera i 2/3 della prevalenza dell'elettropompa installata).

Nota: Il Sistema PWM lavora a pressione costante. Questa regolazione viene apprezzata se l'impianto idraulico a valle del sistema è opportunamente dimensionato. Impianti eseguiti con tubazioni di sezione troppo stretta introducono delle perdite di carico che l'apparecchiatura non può compensare; il risultato è che la pressione è costante sul dispositivo PWM ma non sull'utenza.

"bP" Blocco per guasto sul sensore di pressione

In caso il PWM non riesca a rilevare la presenza del sensore di pressione la pompa rimane bloccata e si segnala l'errore "bP". Tale stato inizia non appena viene rilevato il problema e termina automaticamente 10Sec dopo il ripristinarsi delle corrette condizioni.

" oF/ot " Blocco per sovracorrente nei finali di uscita con temperatura dei finali maggiore di 45ºC

Sul display vengono visualizzati in alternanza le sigle "oF" e "ot" ad indicare che è stata rilevata una corrente sui finali di potenza superiore alla soglia di sicurezza e che la temperatura dei finali è maggiore di 45ºC. Questo significa che potrebbe essere possibile far ripartire l'elettropompa una volta che i finali si siano raffreddati. Il principio di funzionamento di questa protezione è il seguente: poiché le pompe monofase sono caratterizzate da un'elevata corrente all'avviamento, per rendere possibile una protezione dei finali sia all'avviamento che durante il normale funzionamento sono state introdotte 2 soglie di protezione diverse. La soglia di protezione per l'avviamento, inoltre, diminuisce all'aumentare della temperatura dei finali di potenza cosicché sarà più facile andare in blocco per sovracorrente quando si tenta di avviare una pompa monofase con i finali troppo caldi.

"SC" Blocco per corto circuito diretto tra le fasi del morsetto di uscita

PWM è dotato di una protezione contro il corto circuito diretto che si può verificare tra le fasi del morsetto di uscita "PUMP". Quando questo stato di blocco viene segnalato si raccomanda di eliminare il corto circuito presente e di controllare attentamente l'integrità del cablaggio e dell'installazione in generale. Una volta

eseguiti questi controlli si può tentare un ripristino del funzionamento tramite la pressione contemporanea dei tasti + e − **che comunque non ha effetto prima che siano trascorsi 10 secondi dall'istante in cui il corto circuito si e' presentato.**
Ogni volta che si presenta un corto circuito, un contatore di eventi viene incrementato e salvato in memoria permanente (EEPROM).

DOPO IL CENTESIMO CORTO CIRCUITO LA MACCHINA SI BLOCCA IN MODO PERMANENTE E NON SARÀ PIÙ POSSIBILE SBLOCCARLA !

" EC " Blocco per errata impostazione del parametro Un dell'elettropompa

Il sistema PWM, come impostazione di fabbrica, sceglie automaticamente la tensione nominale dell'elettropompa. Tuttavia, se necessario, è possibile scegliere manualmente il valore di Un. L'errore EC interviene nel caso in cui la configurazione da menù indichi una tensione pompa superiore alla tensione di linea. Per ripristinare il sistema è possibile impostare Un al valore adeguato oppure modificare il collegamento di linea di alimentazione, connettendo il dispositivo ad una linea di alimentazione con tensione più alta.

6.1 Reset manuale dalle condizioni di errore

In stato di errore, l'operatore può cancellare l'errore forzando un nuovo tentativo, premendo e rilasciando

6.2 Autoripristino dalle condizioni di errore

Per alcuni malfunzionamenti e condizioni di blocco, il sistema esegue dei tentativi di ripristino automatico dell'elettropompa.
Il sistema di auto ripristino riguarda in particolare:

- "LE" Blocco per rete di alimentazione errata
- "LP/HP" Blocco per tensione di linea bassa/alta
- "bL" Blocco per mancanza acqua
- "ot" Blocco per surriscaldamento dei finali di potenza
- "oF" Blocco per sovracorrente nei finali di uscita
- "oF/ot" Blocco per sovracorrente nei finali di uscita con temperatura dei finali maggiore di 45ºC

Se, ad esempio l'elettropompa va in blocco per mancanza acqua, PWM inizia automaticamente una procedura di test per verificare che effettivamente la macchina è rimasta a secco in modo definitivo e permanente. Se durante la sequenza di operazioni, un tentativo di ripristino va a buon fine (ad esempio è tornata l'acqua), la procedura si interrompe e si torna al funzionamento normale.
La seguente tabella mostra le sequenze delle operazioni eseguite da PWM per i diversi tipi di blocco.

Ripristini automatici sulle condizioni di errore		
Indicazione display	**Descrizione**	**Sequenza di ripristino automatico**
LE	Blocco per rete di alimentazione errata	- Si ripristina quando i parametri della rete di alimentazione (tensione e frequenza) assumono valori corretti.
LP/HP	Blocco per tensione di linea bassa/alta	- Si ripristina quando la tensione di alimentazione del PWM rientra nell'intervallo di valori accettabili.

bL	Blocco per mancanza acqua	- Un tentativo ogni 10 minuti per un totale di 6 tentativi - Un tentativo ogni 1 ora per un totale di 24 tentativi - Un tentativo ogni 24 ore per un totale di 30 tentativi
ot	Blocco per surriscaldamento dei finali di potenza (tE > 100℃)	- Si ripristina quando la temperatura dei finali di potenza scende di nuovo sotto 85℃
oF	Blocco per sovracorrente nei finali di uscita	- Un tentativo ogni 10 minuti per un totale di 6 tentativi
oF/ot	Blocco per sovracorrente nei finali di uscita con temperatura dei finali maggiore di 45ºC	- Un tentativo ogni 10 minuti o nel caso in cui la temperatura sia scesa di 10ºC. Il conteggio dei tentativi è in comune con quello del blocco oF

Tabella 12: Ripristini automatici sulle condizioni di errore

7 ACCESSO ALLA MODALITA' MANUALE DELLA MACCHINA

Per avere una maggiore flessibilità di utilizzo è disponibile una modalità manuale. All'interno di questa modalità vengono escluse tutte le operazioni di controllo e si può forzare la macchina a lavorare nelle condizioni impostate dall'utente secondo le possibilità elencate in questo capitolo.

L'accesso a questa modalità avviene premendo contemporaneamente i tasti per almeno 5 secondi e ad accesso avvenuto tutto il display lampeggia.

All'interno della modalità il tasto MODE permette di scorrere le varie voci e i tasti + e − incrementano e decrementano i parametri modificabili.
Le varie funzioni dei tasti e delle loro combinazioni sono riassunte nella tabella che segue e spiegati nei paragrafi a seguire.

Attenzione: Durante la permanenza in modalità manuale, tutti i controlli e i sistemi di protezione del sistema PWM sono disabilitati e il controllo della regolazione fatto tramite interconnessione con un altro PWM non ha alcun effetto!

Uso dei tasti.	
Tasti premuti	**Azione**
SET − +	Premerli insieme fino a che il display non mostra MA (5 S)
+	Incrementa parametro se impostabile
−	Decrementa parametro se impostabile
MODE	Si scorrono tutte le voci del menu: FP **Impostazione** della frequenza di prova in manuale (in Hz) ≤ al valore FS impostato. UP Visualizzazione della pressione (in bar) UF Visualizzazione del flusso ZF Visualizzazione dello zero flusso
MODE −	L'elettropompa gira alla frequenza impostata finché i tasti rimangono premuti
MODE − + (2 secondi)	L'elettropompa rimane in funzione alla frequenza impostata L'elettropompa può essere spenta premendo SET (premendo SET una seconda volta si esce dal menù Modalità Manuale)
SET	Premerlo per arrestare la pompa o per uscire dalla modalità manuale

Tabella 13: Uso dei tasti in modalità mauale

Nota: In modalità manuale la funzione di ripristino da errori realizzata con la pressione dei tasti e'attiva solo per il ripristino degli errori ”bL “ e ”OF.

7.1 Parametri della modalità manuale

7.1.1 FP: IMPOSTAZIONE della frequenza di prova

Visualizza la frequenza di prova in Hz e consente di impostarla con i tasti e .
Il valore di default è Fn – 20% e può essere impostato al massimo fino a FS.

7.1.2 UP: visualizzazione della pressione (in bar)

7.1.3 UF: visualizzazione del flusso

7.1.4 ZF: visualizzazione dello Zero Flusso

7.2 Comandi

Quando ci si trova in modalità manuale è sempre possibile, indipendentemente dal parametro visualizzato, eseguire dei comandi come descritto nei paragrafi successivi.

7.2.1 Avviamento temporaneo dell'elettropompa

La pressione contemporanea dei tasti MODE – provoca l'avviamento della pompa alla frequenza FP e lo stato di marcia perdura fino quando i due tasti rimangono premuti.
Quando l'elettropompa è ON il display lampeggia velocemente (200mSec ON, 100mSec OFF).
Quando l'elettropompa è OFF il display lampeggia lentamente (400msec ON, 100mSec OFF).

7.2.2 Avviamento della pompa

La pressione contemporanea dei tasti MODE – + per 2 s provoca l'avviamento della pompa alla frequenza FP. Lo stato di marcia rimane fino a quando non viene premuto il tasto SET.

Quando l'elettropompa è ON il display lampeggia velocemente (200mSec ON, 100mSec OFF).
Quando l'elettropompa è OFF il display lampeggia lentamente (400msec ON, 100mSec OFF).

Nota: in modalità manuale con pompa ferma la pressione del tasto SET provoca l'uscita dal menù, ma nel caso di pompa avviata la pressione del tasto arresta solo la pompa.

8 RESET E IMPOSTAZIONI DI FABBRICA

8.1 Reset generale del sistema

Per riavviare l'apparecchiatura senza sconnettere l'alimentazione premere i 4 tasti contemporaneamente.

8.2 Impostazioni di fabbrica

Il PWM esce dalla fabbrica con una serie di parametri preimpostati (visibili nella Tabella 14) che possono essere cambiati a seconda delle esigenze dell'utilizzatore.

Identificatore	Descrizione	Valore impostato
SP	Pressione di setpoint	3.0 bar
Fn	Frequenza nominale	Selezione automatica ("- -")
Un	Tensione nominale	Selezione automatica ("- -")
od	Modalità di funzionamento	01
rP	Pressione per ripartenza	0.5 bar
tb	Tempo del blocco mancanza acqua	10 s
GP	Guadagno del coefficiente proporzionale	1,0
GI	Guadagno del coefficiente integrale	1,0
FS	Frequenza massima di rotazione	00
FL	Frequenza minima di rotazione	00
Ft	Soglia di flusso basso	15
AE	Abilitazione funzione antibloccaggio	01
SF	Impostazione della frequenza di avviamento	Fn
St	Impostazione della tempo di avviamento	1 s
FP	Frequenza di prova in modalità manuale	Fn – 20%

Tabella 14: Impostazioni di fabbrica

8.3 Ripristino delle impostazioni di fabbrica

Per ripristinare i valori di fabbrica, spegnere l'apparato, premere e tenere premuti i tasti SET e + mentre si accende di nuovo l'apparato, lasciare i due tasti soltanto quando compare la scritta "EE".
In questo caso PWM esegue un ripristino delle impostazioni di fabbrica (una scrittura e una rilettura su EEPROM delle impostazioni di fabbrica salvate permanentemente in memoria FLASH).
Esaurita l'impostazione di tutti i parametri, PWM torna al normale funzionamento.

9 APPENDICE

9.1 Perdite di carico

Diagramma delle perdite di carico del PWM
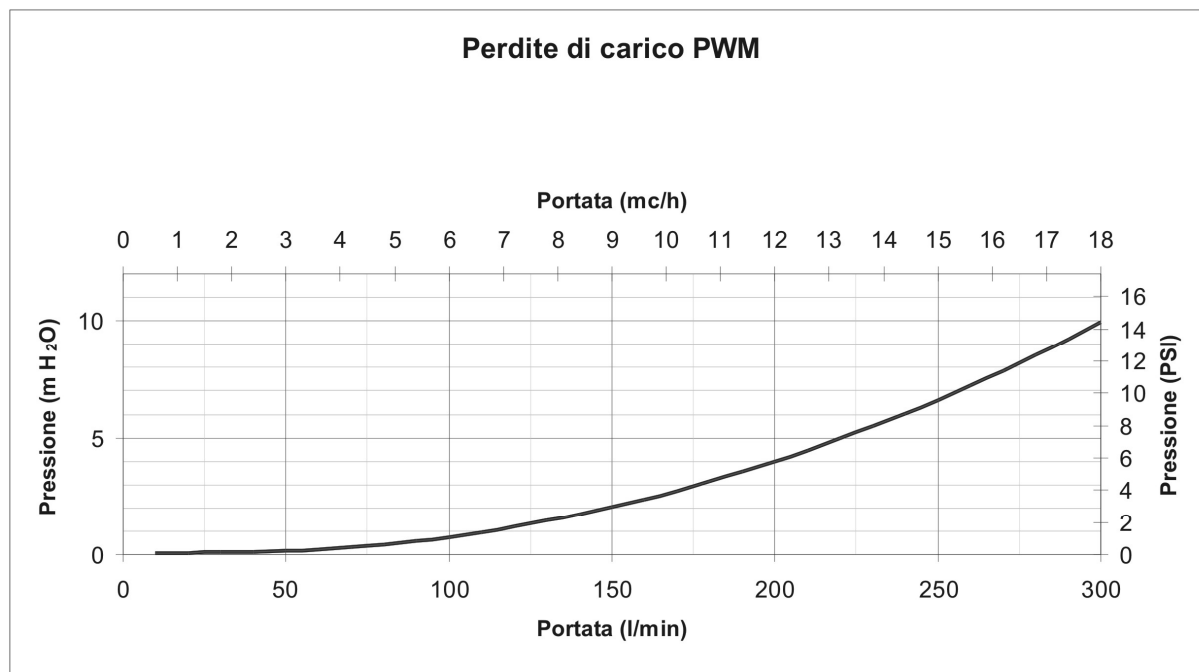
Figura 11: Perdite di carico PWM

9.2 Risparmio energetico

L'utilizzo del PWM in luogo dei tradizionali sistemi On/Off riduce drasticamente i consumi di energia elettrica, a tal proposito segue un esempio esplicativo che rappresenta il consumo di una elettropompa da 1 kW nei 2 casi. L'esempio prende in esame la stessa richiesta di flusso nell'arco di un anno.

Prova eseguita con elettropompa da 1 kW e prevalenza regolata a 30 mH2O					
flusso (l/min)	**Utilizzo statistico del flusso**	**Consumo inserzione diretta (KW)**	**Consumo con PWM (KW)**	**Differenza di potenza (KW)**	**Energia risparmiata in un anno (8760 ore) (KWh)**
5	20%	0,855	0,122	0,733	1.284
10	40%	0,916	0,366	0,549	1.925
20	20%	0,977	0,488	0,488	856
40	9%	1,038	0,733	0,305	241
70	6%	1,184	1,036	0,148	78
100	5%	1,221	1,221	0,000	0
			Risparmio totale annuale (KWh)		**4.383**

Tabella 15: Risparmio energetico